وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة كربلاء
كلية الإدارة والاقتصاد
قسم المحاسبة

# التكامل بين الانحدار الخطي المتعدد وتحليل التكلفة – الحجم – الربح في ظل المنطق الضبابي ودوره في تحسين جودة القرار الاداري

رسالة ماجستير مقدمة
إلى مجلس كلية الإدارة والاقتصاد في جامعة كربلاء
جزءً من متطلبات نيل درجة ماجستير علوم في المحاسبة

من الطالب
احمد عماد عبد العتابي

بإشراف
الاستاذ المساعد الدكتور
محمد وفي عباس الشمري

1446 هـ

2025 م

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿قُلْ هَلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَالَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ ۗ إِنَّمَا يَتَذَكَّرُ أُولُو الْأَلْبَابِ﴾

صدق الله العلي العظيم

**سورة الزمر ، الآية 9**

إقرار المشرف

أشهد أن إعداد الرسالة الموسومة بـ **( التكامل بين الانحدار الخطي المتعدد وتحليل التكلفة – الحجم – الربح في ظل المنطق الضبابي ودوره في تحسين جودة القرار الاداري )**، التي أعدها الطالب **(احمد عماد عبد)** قد جرى إعدادها تحت إشرافي في قسم المحاسبة / كلية الإدارة والاقتصاد– جامعة كربلاء ، "وهي جزءٌ من متطلبات نيل درجة ماجستير علوم في المحاسبة".

المشرف
الدكتور
**محمد وفي عباس الشمري**

﴿ توصية رئيس قسم المحاسبة ﴾

بناءً على إقرار السيد المشرف أُرشح هذه الرسالة للمناقشة.

الدكتور
عبدالرسول عبدالعباس صاحب
البابان

جامعة كربلاء
قسم المحاسبة
كلية الادارة والاقتصاد

إقرار الخبير اللغوي

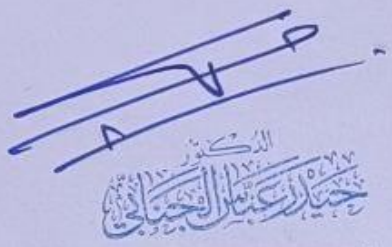
أشهد أن الرسالة الموسومة (التكامل بين الانحدار الخطي المتعدد وتحليل التكلفة ، الحجم ، الربح في ظل المنطق الضبابي ودوره في تحسين جودة القرار الإداري) قد تمت مراجعتها وتصحيحها من الناحية اللغوية ، وأصبحت خالية من الأخطاء وسليمة من ناحية التعبيرات اللغوية

أ.د. محمد عبد الحسين الكويدي

١٦ /٦/ ٢٠٢٥

## إقرار رئيس لجنة الدراسات العليا

بناءً على إقرار المشرف والخبير اللغوي والخبير العلمي على الرسالة الموسومة بـــ **( التكامل بين الانحدار الخطي المتعدد وتحليل التكلفة – الحجم – الربح في ظل المنطق الضبابي ودوره في تحسين جودة القرار الاداري )**، التي تقدم بها الطالب **(أحمد عماد عبد)** الى قسم المحاسبة / كلية الإدارة والاقتصاد / جامعة كربلاء، وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في علوم المحاسبة، أرشح هذه الرسالة للمناقشة.



**التوقيع:**
**الاسم:**
**رئيس لجنة الدراسات العليا**
**التاريخ: / / 2025**

## إقرار لجنة المناقشة

نشهد نحن أعضاء اللجنة المشكلة لمناقشة الرسالة الموسومة بـ ( **التكامل بين الانحدار الخطي المتعدد وتحليل التكلفة – الحجم – الربح في ظل المنطق الضبابي ودوره في تحسين جودة القرار الاداري** ) للطالب ( **احمد عماد عبد** ) أننا قد اطلعنا على الرسالة وناقشنا الطالب في محتوياتها وفيما له علاقة بها ، ووجدنا بأنها جديرة بالقبول لنيل درجة ماجستير علوم في المحاسبة وبتقـــدير( ). جيد جداً عالي

رئيس اللجنة
أ. د. صلاح تكور

عضواً
أ.م. د. أيثر حلي حبيب الكاظمي

عضواً
أ.د. صلاح مشكور علي

**أ.م.د محمد وفي عباس الشمري**
عضوا ومشرفا

صادق مجلس كلية الإدارة والاقتصاد / جامعة كربلاء على قرار لجنة المناقشة أعلاه .

**أ.د**
**عميد الكلية**
/ /2025

# الاهداء

إلى الله عزّ وجل، مالك الأمر ومُيسر السُبل، الحمد له أولاً وآخراً، ظاهراً وباطناً، فهو المنعم والمتفضل، ومنه التوفيق وإليه تُردّ العواقب.

وإلى نبيه الأكرم محمدٍ صلى الله عليه وأله وسلم، نور الهدى، ومعلّم البشرية، ورحمة الله المهداة.

وإلى الأئمة الأطهار من أهل بيته عليهم السلام، مصابيح الدجى وسفن النجاة، الذين ببركتهم يسير الدرب ويثبت اليقين.

وإلى إمام زماننا الحجة بن الحسن المهدي عجل الله فرجه الشريف، أمل القلوب المنتظرة، ونور الأرض في غيبته الكبرى... **أهدي دعائي وجهدي، راجيًا القبول.**

إلى والديّ العزيزين، إلى من كانت دعواتهما زادي، وتضحياتهما سلاحي، وحبهما أعظم سند لي في هذه المسيرة. إلى من أنشأني على حب العلم وغرسا فيَّ قيم الإيمان والصبر والعطاء... **لكما أرفع هذا العمل، وفاءً وعرفانًا، فهو ثمرة قلوبكما قبل أن يكون جهد قلمي.**

وإلى إخوتي وأخواتي، الذين لم يبخلوا عليّ بالمحبة والدعم.

وإلى زوجتي الحبيبة، سكن روحي، وظلّي الذي لم يغادرني في التعب...

وإلى بناتي الغاليات، زهرات عمري، وأملي القادم...

وإلى كل أستاذٍ ومربٍّ، علّمني حرفاً أو فتح لي أفقاً...

**أهدي هذا العمل المتواضع، عربون امتنان ووفاء.**

**الباحث**

# شكر وامتنان

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات، وله الشكر على ما أنعم وأعان، والصلاة والسلام على نبيه الكريم محمدٍ صلى الله عليه وأله وسلم، خير معلّمٍ للبشرية، وسراجًا منيرًا لطالبي العلم والهداية.

أتقدّم بأسمى آيات الشكر والعرفان، وخالص كلمات الامتنان والتقدير، إلى أستاذي المشرف **الاستاذ المساعد الدكتور محمد وفي عباس الشمري**، لما قدّمه من جهد علمي وتوجيهات ناصحة، ودعمٍ مستمر كان له الأثر الكبير في مسيرتي البحثية، فله مني كل التقدير والاحترام. كما أتوجّه بجزيل الشكر والعرفان إلى **الدكتور هشام جبار الحسيني**، عميد كلية الإدارة والاقتصاد، لما وفره من دعم واهتمام، وحرصه على خلق بيئة تعليمية محفّزة تليق بمكانة العلم والباحثين. ولا يفوتني أن أقدّم خالص التقدير للدكتور **عبد الرسول عبد العباس صاحب**، رئيس قسم المحاسبة، لما أبداه من دعم وتشجيع، ومتابعة حثيثة سهلت للطلبة طريق البحث العلمي. كما أرفع شكري وامتناني إلى **جميع أساتذتي في قسم المحاسبة**، الذين نهلت من علمهم، واستفدت من توجيهاتهم، فكانوا بحقّ مشاعل هدى ونبراس علم. وأخصّ بالشكر والتقدير **رئيس وأعضاء لجنة المناقشة المحترمين**، لما سيقدّمونه من وقت وجهد واهتمام في قراءة هذه الرسالة، وملاحظاتهم المنتظرة التي ستكون محل تقدير واهتمام كبيرين. كما أتوجّه بالشكر والامتنان إلى السادة **المقوّم العلمي والمقوّم اللغوي**، على ما سيبذلونه من جهد في مراجعة الرسالة علميًا ولغويًا، راجيًا أن تنال رضاهم، وتحقق المستوى العلمي واللغوي المأمول. ولا يفوتني أن أتقدّم بخالص الشكر والتقدير إلى **إدارة شركة سمنت السماوة**، لما قدّموه من تعاون كريم، ودعم فعّال، وبيانات مهمة أسهمت في تطبيق الجانب العملي للرسالة، وكان لتجاوبهم الأثر الكبير في إتمام هذا العمل.

أسأل الله أن يجزيهم جميعًا خير الجزاء، وأن يبارك في علمهم وجهودهم، ويجعل ما يقدّمونه في ميزان حسناتهم.

**الباحث**

## ثبت المحتويات


| الموضوع | رقم الصفحة |
|---|---|
| الإهداء | أ |
| شكر وامتنان | ب |
| ثبت المحتويات | ت |
| ثبت الجداول | ث |
| ثبت الأشكال | ج-ح |
| ثبت المختصرات | خ |
| المستخلص | د |
| المقدمة | 2-1 |
| **الفصل الأول: منهجيـة البحث ودراسات سابقـة** | **33-3** |
| **المبحث الأول:** منهجية البحث | 6-4 |
| **المبحث الثاني:** دراسات سابقة | 33-7 |
| **الفصل الثاني: الاطر المفاهيمية لتحليل التكلفة - الحجم - الربح وتحليل الانحدار الخطي المتعدد والمنطق الضبابي** | **79-34** |
| **المبحث الأول:** الاطار المعرفي لتحليل التكلفة والحجم والربح | 48-35 |
| **المبحث الثاني:** الاطار المعرفي لتحليل الانحدار الخطي المتعدد | 60-49 |
| **المبحث الثالث :** الاطار المعرفي للمنطق الضبابي | 72-61 |
| **المبحث الرابع :** الاطار المعرفي لجودة القرار الاداري | 79-73 |
| **الفصل الثالث : وصف عينة البحث وتطبيق تحليل الانحدار الخطي المتعدد والمنطق الضبابي** | **119-80** |
| **المبحث الأول:** التعرف بمجتمع وعينة البحث | 88-81 |
| **المبحث الثاني:** تطبيق تحليل الانحدار الخطي المتعدد على بيانات الشركة لقياس دالة تكاليفها وعملية تقويمها | 94-89 |
| **المبحث الثالث :** تطبيق المنطق الضبابي على بيانات الشركة عينة البحث | 119-95 |
| **الفصل الرابع: الاستنتاجات والتوصيات** | **122-120** |
| **المبحث الأول:** الاستنتاجات | 121 |
| **المبحث الثاني:** التوصيــات | 122 |
| **ثبت المراجع والمصادر** | 134-123 |
| **الملاحق** | 138-135 |
| **Abstract** | I |

## ثبت الجداول


| رقم الجدول | عنوان الجدول | رقم الصفحة |
|---|---|---|
| 1-2 | حالات قبول او رفض فرضية العدم لاختبار (DW) | **59** |
| 1-3 | معمل اسمنت السماوة ، سعر البيع وكمية المبيعات للإسمنت المقاوم خلال عام 2024 | **85** |
| 2-3 | معمل اسمنت السماوة ، سعر البيع وكمية المبيعات للإسمنت العادي خلال عام 2024 | **86** |
| 3-3 | الحسابات المستعملة في الشركة عينة البحث | **87-86** |
| 4-3 | معمل اسمنت السماوة ، التكاليف الاجمالية عام 2024 | **90-89** |
| 5-3 | معمل اسمنت السماوة ، الكميات المنتجة من الاسمنت البورتلاندي المقاوم للأملاح لعام 2024 | **91-90** |
| 6-3 | معمل اسمنت السماوة ، التكاليف الكلية و الكميات المنتجة من الاسمنت البورتلاندي المقاوم للاملاح لعام 2024 وحدة قياس المبالغ (دينار) والكميات (طن) | **91** |
| 7-3 | القواعد الضبابية لبيانات الشركة عينة البحث | **106-103** |
| 8-3 | نتائج ازالة الضبابية لبيانات الشركة عينة البحث | **116** |
| 9-3 | المقارنة بين تحليل التكلفة و الحجم والربح في ظل الوضع التقليدي و المنطق الضبابي | **116** |
| 10-3 | المقارنة بين نقطة التعادل في الوضع التقليدي والمنطق الضبابي | **117** |

## ثبت الأشكال


| رقم الشكل | عنوان الشكل | رقم الصفحة |
|---|---|---|
| 1-1 | انموذج البحث | 6 |
| 1-2 | سلوك التكلفة المتغيرة | 37 |
| 2-2 | سلوك التكاليف الثابتة | 38 |
| 3-2 | الرسم البياني لتقدير التكاليف (خارطة الانتشار) | 40 |
| 4-2 | طريقة الانحدار الخطي لتقدير التكاليف | 41 |
| 5-2 | طريقة الرسم البياني لإيجاد نقطة التعادل | 43 |
| 6-2 | تمثيل متغير الخطأ (المتغير العشوائي ) | 50 |
| 7-2 | تمثيل معلمات $\beta_1$ ، $\beta_0$ | 52 |
| 8-2 | مربع الحوار الخاص بـ Fit Regression Model | 54 |
| 9-2 | الدالة العضوية المثلثية tri mf | 64 |
| 10-2 | الدالة العضوية شبه المنحرفة trap mf | 64 |
| 11-2 | الدالة العضوية الجاوسية **Gauss mf** | 65 |
| 12-2 | الدالة العضوية الجرسية gbell mf | 66 |
| 13-2 | الدالة العضوية على شكل حرف s s mf | 66 |
| 14-2 | الدالة العضوية على شكل حرف z z mf | 67 |
| 15-2 | خطوات بناء نظام ضبابي | 68 |
| 16-2 | ازالة الضبابية بواسطة طريقة وسط المساحة | 69 |
| 1-3 | الهيكل التنظيمي للشركة عينة البحث | 82 |
| 2-3 | المسار التكنلوجي لصناعة الاسمنت | 88 |
| 3-3 | دالة العضوية لسعر البيع للمنتج الاول | 99 |
| 4-3 | دالة العضوية للتكاليف المتغيرة للمنتج الاول | 99 |
| 5-3 | دالة العضوية لحجم المبيعات للمنتج الاول | 100 |
| 6-3 | دالة العضوية لسعر البيع للمنتج الثاني | 100 |
| 7-3 | دالة العضوية للتكلفة المتغيرة للمنتج الثاني | 101 |
| 8-3 | دالة العضوية لحجم المبيعات للمنتج الثاني | 101 |
| 9-3 | دالة العضوية للتكاليف الثابتة الاجمالية | 102 |
| 10-3 | دالة العضوية للربح الاجمالي | 102 |
| 11-3 | السطح الضبابي لعلاقة سعر البيع للمنتج الاول ($s.p\ x_1$) والتكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة للمنتج الاول ($v.c\ x_1$) والارباح (p) | 107 |
| 12-3 | السطح الضبابي لعلاقة سعر البيع للمنتج الاول ($s.p\ x_1$) وحجم المبيعات للمنتج الاول ($s.v\ x_1$) والارباح (p) | 108 |

| | | |
|---|---|---|
| 13-3 | السطح الضبابي لعلاقة سعر البيع للمنتج الاول ($s.p\ x_1$) والتكاليف الثابتة ($f.c$) والارباح ($p$) | 108 |
| 14-3 | السطح الضبابي لعلاقة التكاليف المتغيرة ($v.cx_1$) للمنتج الاول مع حجم المبيعات للمنتج الاول($s.v\ x_1$) والارباح ($p$) | 109 |
| 15-3 | السطح الضبابي لعلاقة التكاليف المتغيرة ($v.cx_1$) للمنتج الاول مع التكاليف الثابتة ($f.c$) والارباح ($p$) | 110 |
| 16-3 | السطح الضبابي لعلاقة التكاليف الثابتة ($f.c$) مع حجم المبيعات للمنتج الاول($s.v\ x_1$) والارباح ($p$) | 111 |
| 17-3 | السطح الضبابي لعلاقة سعر البيع للمنتج الثاني ($s.p\ x_2$) وحجم المبيعات للمنتج الثاني ($s.v\ x_2$) والارباح ($p$) | 111 |
| 18-3 | السطح الضبابي لعلاقة سعر البيع للمنتج الثاني ($s.p\ x_2$) والتكلفة المتغيرة للمنتج الثاني ($v.c\ x_2$) والارباح ($p$) | 112 |
| 19-3 | السطح الضبابي لعلاقة سعر البيع للمنتج الثاني ($s.p\ x_2$) والتكاليف الثابتة ($f.c$) والارباح ($p$) | 113 |
| 20-3 | السطح الضبابي لعلاقة التكاليف المتغيرة ($v.cx_2$) للمنتج الثاني مع حجم المبيعات للمنتج الثاني ($s.v\ x_2$) والارباح ($p$) | 114 |
| 21-3 | السطح الضبابي لعلاقة التكاليف المتغيرة ($v.cx_2$) للمنتج الثاني مع التكاليف الثابتة ($f.c$) والارباح ($p$) | 114 |
| 22-3 | السطح الضبابي لعلاقة التكاليف الثابتة ($f.c$) مع حجم المبيعات للمنتج الثاني ($s.v\ x_2$) والارباح ($p$) | 115 |

## ثبت المختصرات

| المصطلح باللغة العربية | مختصر المصطلح | المصطلح باللغة الاجنبية |
|---|---|---|
| تحليل التكلفة – الحجم - الربح | CVP | Cost - Volume - Profit Analysis |
| معامل تضخم التباين | VIF | Variance inflation factor |
| اختبار ديربن واتسون | DW | Durbin-Watson Statistic |
| الذكاء الاصطناعي | AI | Artificial Intelligence |
| الدالة العضوية المثلثية | Tri mf | Triangular membership function |
| الدالة العضوية شبه المنحرفة | Trap mf | Trapezoidal membership function |
| دالة العضوية الجاوسية | Gauss mf | Gaussian Membership Function |
| دالة العضوية الجرسية المعممة | Gbell mf | A generalized bell membership |
| دالة العضوية على شكل حرف s | S mf | S-shaped membership function |
| دالة العضوية على شكل حرف z | Z mf | Z-shape membership function |
| فريدريك لاسو سميث (اسم مؤسس الشركة ) | F.L.S | Frederik Læssøe Smidth |

## المستخلص

تكمن مشكلة البحث في ان التحليل التقليدي للتكلفة – الحجم – الربح يستخدم بيانات واضحة وثابتة مثل ان التكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة او التكاليف الثابتة الاجمالية او سعر البيع او حجم المبيعات يمكن تحديدها بدقة الا ان هذه الافتراضات لا تعكس الواقع العملي الذي غالبا ما يتسم بعدم اليقين والتقلبات سواء في الاسعار او التكاليف او حجم المبيعات .

يهدف هذا البحث إلى تحليل الدور الذي يمكن أن يلعبه التكامل بين تحليل الانحدار الخطي المتعدد وتحليل التكلفة والحجم والربح (CVP) في ظل المنطق الضبابي، في تحسين جودة القرار الإداري ضمن بيئة تتسم بعدم اليقين والتقلب. يمثل هذا التكامل توجهًا معاصرًا يجمع بين أدوات التحليل الكمي التقليدية والأساليب الذكية الحديثة، من أجل دعم الإدارة بمعلومات أكثر دقة ومرونة.

تم اعتماد المنهج الاستنتاجي والمنهج الاستقرائي، وقد تم تطبيق المنطق الضبابي بواسطة برنامج (Matlab)على بيانات الشركة عينة البحث عبر استبدال المدخلات الحتمية (مثل الكميات، الأسعار، والتكاليف) بمتغيرات ضبابية تأخذ في الحسبان التذبذب وعدم الدقة، باستخدام المجموعات الضبابية التي تصف هذه المتغيرات كمدى احتمالي بدلاً من قيم ثابتة، وكذلك تم استخدام برنامج (Minitab) لتطبيق الانحدار الخطي المتعدد وفصل التكاليف الى ثابتة ومتغيرة .

وقد توصل البحث الى نتائج كثيرة من اهمها ان التكامل بين تحليل الانحدار الخطي المتعدد وتحليل التكلفة - الحجم - الربح في ظل المنطق الضبابي يؤدي الى توفير معلومات ملائمة تساعد في تحسين جودة القرارات الإدارية

## المقدمة

يعتبر تحليل التكلفة - الحجم - الربح او ما يسمى بـ (تحليل التعادل) من المواضيع المهمة في المحاسبة الادارية حيث يساعد هذا التحليل الادارة على فهم واسع لسلوك التكاليف الثابتة والمتغيرة وكذلك يساعد في اتخاذ القرارات الخاصة بزيادة او تخفيض سعر البيع او كمية المبيعات في حال وجود منتج منافس في السوق او في حال كان هنالك زيادة او انخفاض في طلب المنتج في السوق وكذلك يساعد تحليل التعادل الادارة على اتخاذ القرارات الخاصة بتقييم البدائل في حال توفر اكثر من بديل امام الادارة ويساعد ايضا في معرفة الارباح المستقبلية في بداية انشاء المشروع وتحديد العناصر اللازمة لتحليل التعادل ( سعر البيع ، التكلفة المتغيرة ، حجم المبيعات ، التكاليف الثابتة ) مهم جدا حيث ان الخطأ في تحديد احد تلك العناصر قد يؤدي الى نتيجة خطا وبالتالي الى اتخاذ قرار خطا ولذلك قد تواجه الشركات تغيرات مفاجئة وكبيرة في اسعار البيع والتكاليف المتغيرة والثابتة ومبيعات الشركة من المنتجات مما يسبب انحراف كبير بين ما تم التخطيط له وبين البيانات التي تحدث فعلا ولمواجهة ذلك الانحراف والتغلب على حالات عدم التأكد والغموض في تحديد تلك العناصر يمكن الاستعانة بأداة جديدة وهي اداة المنطق الضبابي حيث يمكن عن طريق هذه التقنية تحديد تلك العناصر بدقة اكثر وبشكل اسرع وبالتالي مساعدة الادارة على اتخاذ قرارات ملائمة في ما يتعلق بحجم المبيعات اللازمة وتحديد السعر المناسب

وكذلك تواجه الشركات تحديات في فصل التكاليف الى متغيرة وثابتة خاصة في الشركات التي يكون لديها عمليات انتاج معقدة او تتعامل مع العديد من المنتجات لذلك سوف يتم استخدام احد الاساليب العلمية في فصل تلك التكاليف وهو تحليل الانحدار الخطي الذي يعمل على ايجاد علاقة منطقية بين الانشطة والتكلفة التي سيتم تقديرها .

ويتكون البحث من اربعة فصول وكما يلي :

الفصل الاول : منهجية البحث ودراسات سابقة

المبحث الاول : منهجية البحث

المبحث الثاني : دراسات سابقة

الفصل الثاني : الاطر المافهيمية لتحليل التكلفة – الحجم – الربح وتحليل الانحدار الخطي المتعدد والمنطق الضبابي

المبحث الأول: الاطار المعرفي لتحليل التكلفة والحجم والربح
المبحث الثاني: الاطار المعرفي لتحليل الانحدار الخطي المتعدد
المبحث الثالث : الاطار المعرفي للمنطق الضبابي

الفصل الثالث : وصف عينة البحث وتطبيق تحليل الانحدار الخطي المتعدد والمنطق الضبابي

المبحث الأول: التعرف بمجتمع وعينة البحث

المبحث الثاني: تطبيق تحليل الانحدار الخطي المتعدد على بيانات الشركة لقياس دالة تكاليفها وعملية تقويمها

المبحث الثالث : تطبيق المنطق الضبابي على بيانات الشركة عينة البحث

الفصل الرابع: الاستنتاجات والتوصيات

المبحث الأول: الاستنتاجات

المبحث الثاني: التوصيــات

# الفصل الاول

# منهجية البحث ودراسات سابقة

**المبحث الاول : منهجية البحث**

**المبحث الثاني : دراسات سابقة**

# المبحث الاول

# منهجية البحث

يتناول هذا المبحث الأسس المنهجية التي بنيت عليها الدراسة، عن طريق عرض مشكلة البحث وأهميته وأهدافه، بالإضافة إلى فرضياته وحدوده المكانية والزمانية. كما يوضح المنهج العلمي المتبع والأساليب الإحصائية المستعملة في تحليل البيانات، بما يضمن تحقيق أهداف البحث بدقة وموضوعية.

## اولا :مشكله البحث

يستند التحليل التقليدي للتكلفة – الحجم - الربح على افتراضات متمثلة بمعرفة وثبات قيمة اربع انواع من المتغيرات وهي( سعر بيع الوحدة الواحدة ، التكلفة المتغيرة للوحدة ، اجمالي التكاليف الثابتة ، حجم المبيعات) وحيث انه لا يمكن التنبؤ بتقلبات السوق على وجه اليقين ستكون هذه الافتراضات غير واقعيه ومن الصعب تحققها عمليا وبالتالي فان الاعتماد على نتائج التحليل التقليدي للتكلفة – الحجم - الربح سيؤدي الى اتخاذ قرارات خاطئة وهكذا يمكن صياغة مشكلة البحث عن طريق التساؤلات التالية :-

1- هل ان التحليل التقليدي للتكلفة – الحجم - الربح لا يوفر معلومات ملائمه ولا يساعد الإدارة في اتخاذ قرارات رشيده .
2- هل ان تحليل التكلفة – الحجم - الربح في ظل المنطق الضبابي يوفر معلومات ملائمه ويساعد الإدارة في اتخاذ قرارات رشيده .
3- هل ان تطبيق تحليل الانحدار الخطي المتعدد على بيانات التكاليف يساعد الإدارة في فصل التكاليف الثابتة عن التكاليف المتغيرة بأسلوب علمي مقبول.
4- هل ان التكامل بين الانحدار الخطي المتعدد وتحليل التكلفة – الحجم – الربح في ظل المنطق الضبابي يعمل على توفير معلومات ملائمة

## ثانيا: اهميه البحث

تنبع اهمية البحث من اهميه الموضوع الذي يتناوله وهو محاوله تطوير التحليل التقليدي للتكلفة – الحجم - الربح الذي يفترض معرفة وثبات قيم اربعة انواع من المتغيرات وهي ( سعر بيع الوحدة الواحدة ، التكلفة المتغيرة للوحدة ، اجمالي التكاليف الثابتة ، حجم المبيعات) ، عندما لا يمكن التنبؤ بتقلبات السوق على وجه اليقين يتعين على المدراء اتخاذ القرارات في ظل ظروف عدم اليقين وهنا يتم الاستعانة بأحد ادوات الذكاء الاصطناعي وهو المنطق الضبابي لأجراء تحليل التكلفة – الحجم - الربح في ظله بعد اجراء التكامل بين تحليل الانحدار الخطي المتعدد والذي سيسهم في تحديد التكلفة المتغيرة للوحدة واجمالي التكاليف الثابتة بأسلوب علمي رصين وبين التحليل التقليدي للتكلفة – الحجم - الربح.

## ثالثا: اهداف البحث

يهدف البحث الى الاتي :-

1- بيان الاطار المعرفي لتحليل التكلفة – الحجم – الربح .
2- بيان الاطار المعرفي لتحليل الانحدار الخطي المتعدد .
3- بيان الاطار المعرفي للمنطق الضبابي .
4- بناء دالة التكلفة للشركة عينة البحث باستخدام نموذج تحليل الانحدار الخطي المتعدد وعمليه تقويمها .
5- تطبيق تحليل التكلفة – الحجم - الربح في ظل المنطق الضبابي للشركة عينة البحث وبيان دوره في تحسين جودة القرار الاداري .
6- بيان اثر التكامل بين الانحدار الخطي المتعدد وتحليل التكلفة – الحجم – الربح في ظل المنطق الضبابي في تحسين جودة القرار الاداري

## رابعا :فرضية البحث

يقوم البحث على فرضيه اساسيه مفادها ان التكامل بين تحليل الانحدار الخطي المتعدد وتحليل التكلفة - الحجم - الربح في ظل المنطق الضبابي يؤدي الى توفير معلومات ملائمة تساعد في تحسين جودة القرارات الإدارية .

## خامسا : منهج البحث

اعتمد البحث لتحقيق اهدافه على الاتي :-

1- المنهج الاستنتاجي عن طريق الاعتماد على المراجع والابحاث والدراسات والادبيات التي تتعلق بموضوع البحث لغرض استنباط المعلومات الملائمة والتوصل الى المفاهيم التي تساعد في تطبيق النموذج المقترح .
2- المنهج الاستقرائي عن طريق الاعتماد على البيانات المستخرجة من السجلات والكشوفات المالية الخاصة بالشركة عينة البحث لغرض فصل تكاليفها الثابتة عن المتغيرة وامكانيه تطبيق النموذج المقترح للبحث .

## سادسا : حدود البحث

الحدود المكانية : شركة اسمنت السماوة

**أسباب اختيار عينة البحث (معمل اسمنت السماوة):**

تم اختيار شركة اسمنت السماوة كعينة للبحث استناداً إلى عدد من الاعتبارات من

أبرزها :

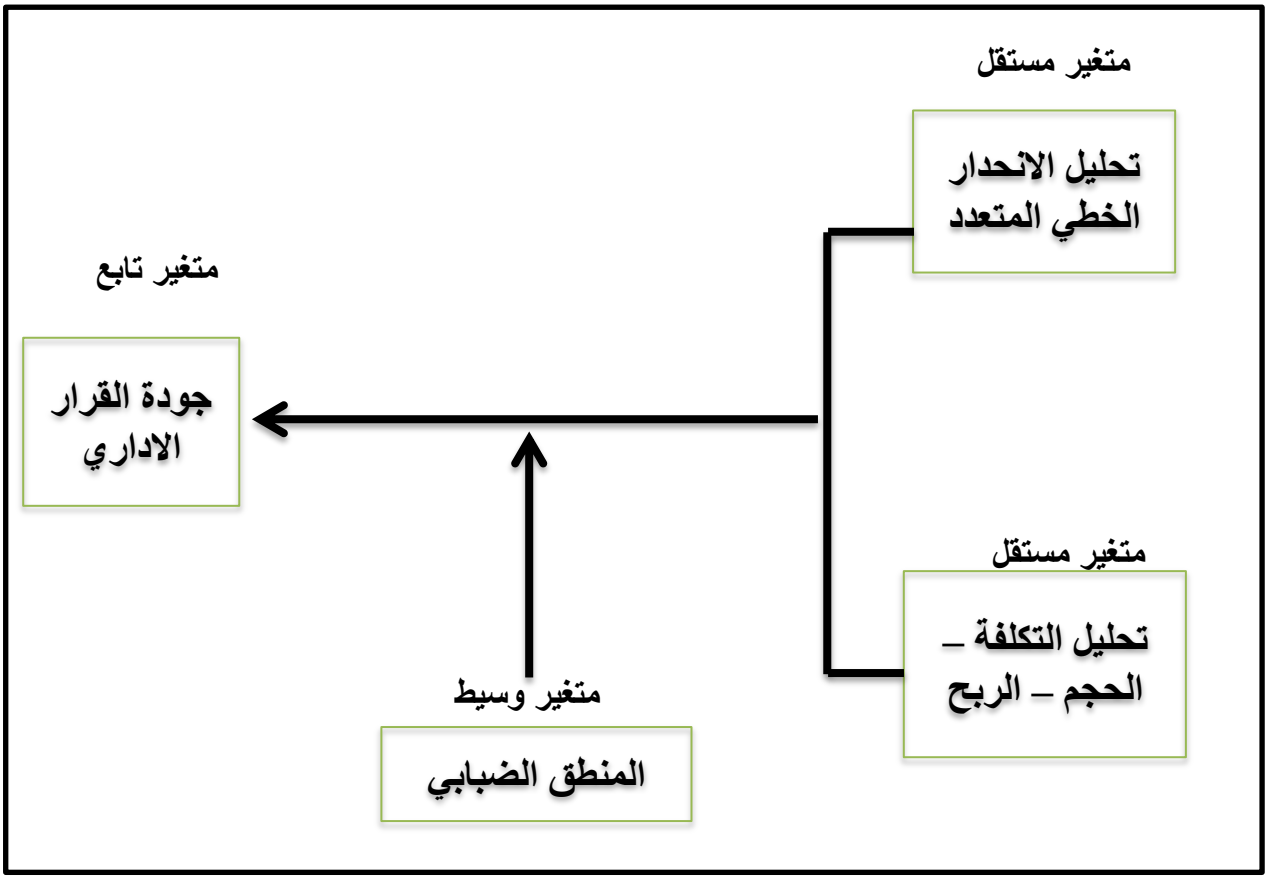
1. لا تعتمد الشركة أي أسلوب محاسبي منهجي لفصل التكاليف إلى ثابتة ومتغيرة
2. تنتمي الشركة إلى قطاع صناعي إنتاجي يتميز بعلاقات واضحة بين التكاليف والإنتاج والإيرادات

الحدود الزمانية : البيانات المالية لسنة (2024) .

**سابعا : البرامج المستعملة في البحث**

1. برنامج Minitab 16 لتطبيق الانحدار الخطي المتعدد
2. برنامج Matlab R2014b لتطبيق المنطق الضبابي

**ثامنا : انموذج البحث**




**شكل (1-1) انموذج البحث**

**المصدر : اعداد الباحث**

# المبحث الثاني

# دراسات سابقة

بعد استعراض منهجية البحث التي تضمنت تحديد مشكلة الدراسة وأهدافها وحدودها والمنهج والأدوات الإحصائية المستعملة يأتي هذا المبحث ليسلط الضوء على الدراسات السابقة ذات العلاقة بموضوع البحث حيث تعد الدراسات السابقة مرجعاً أساسياً يُبنى عليه الإطار النظري للبحث، إذ تسهم في تحديد الاتجاهات العلمية السائدة، وتوضيح الجوانب التي تم تناولها في الأدبيات، والكشف عن الفجوات التي لم تحظَ بما يكفي من الدراسة. كما تساعد في تعزيز فهم الباحث لموضوعه، وتوجيهه نحو اختيار الأساليب المناسبة، سواء في التحليل أو التطبيق. ومن هذا المنطلق، يتناول هذا المبحث أبرز الدراسات ذات الصلة بمجالات تحليل التكلفة – الحجم – الربح والانحدار الخطي المتعدد والمنطق الضبابي، والقرار الاداري .

**اولا :دراسات عربية سابقة تخص تحليل التكلفة – الحجم – الربح**

**1. دراسة(قحطان،2021 )**

| | |
|---|---|
| **عنوان الدراسة** (بحث منشور) | **اثر سلوك غير المتماثل للتكلفة على تحليل التكلفة الحجم الارباح وانعكاساته على جوده معلومات المحاسبة الإدارية - بحث تطبيقي** |
| **اهمية الدراسة** | تحدد قيمة البحوث والدراسات العلمية في المحاسبة الادارية بمستوى الاضافة العملية التي تقدمها هذه الدراسات في حل مشاكل الواقع العملي ودعم اتخاذ القرار بكفاءة وفعالية و يعد هذا البحث جزءا من البحوث والدراسات الحديثة التي تسعى الى زيادة المعرفة لكيفية تأثير الخيارات الإدارية في تعديل الموارد على هياكل تكاليف الشركات وهذا يعد من الناحية العلمية تطورا للأطر الفكرية المستعملة في ادارة التكلفة والموارد ويسلط الضوء على الحاجه الملحة للبحث الاكاديمي الذي يوفر توصيات قيمة للممارسة تسفر عن رؤى قابلة للتطبيق على عكس فهم عمليه صنع القرار<br>وتتمثل الأهمية العملية للبحث في تقديم المزيد من الأدلة التجريبية على سلوك التكلفة غير المتماثل وتوضيح اثر هذا السلوك على تحليل التكلفة والحجم والارباح بما يساهم في تضييق الفجوة المعلوماتية لنظام المحاسبة الإدارية . |
| **اهداف الدراسة** | تتمثل اهداف الدراسة في الاتي:<br>1- التحقق مما اذا كانت تكاليف التشغيل في الشركات الصناعية السعودية تتبع السلوك الخطي المتماثل او السلوك غير المتماثل<br>2- دراسة وتحليل اثر اتجاه تغير مبيعات الفترات السابقة على السلوك غير المتماثل لتكاليف التشغيل في الفترة الحالية<br>3- بيان اثر السلوك غير المتماثل لتكاليف التشغيل على الاطار النظري والتطبيقي لتحليل التكلفة والحجم والارباح<br>4- دراسة وتحليل طبيعة السلوك غير المتماثل للتكاليف وانعكاساته على دقة |

| | |
|---|---|
| | مخرجات المحاسبة الإدارية |
| **اهم الاستنتاجات** | توصلت الدراسة الى مجموعة من الاستنتاجات اهمها ما يأتي:<br>1- ان السلوك غير المتماثل للتكلفة ظاهرة عالميه منتشرة ويظهر بدرجات متفاوتة عبر فئات التكلفة المختلفة والصناعات والدول .<br>2- وجود علاقة ارتباط طردية معنوية بين حجم تكاليف التعديل ودرجة السلوك غير المتماثل لتكاليف التشغيل - لزج لأعلى<br>3- في حال زيادة مبيعات الفترة السابقة يكون سلوك تكاليف التشغيل غير متماثل - لزج لأعلى بينما في حال انخفاض مبيعات الفترة السابقة يكون سلوك تكاليف التشغيل غير متماثل - لزج لأسفل<br>4- ان سلوك التكلفة غير المتماثل يؤثر على العديد من التطبيقات الرئيسية لتحليل التكلفة والحجم والربح CVP ويتطلب دمج هذا السلوك في تحليل CVP مراجعات مفاهيمية في العديد من ممارسات المحاسبة الإدارية . |

**2. دراسة (ناصر ، 2022 )**

| **عنوان الدراسة** (بحث منشور) | **تحليل الاداء الاقتصادي لصناعة الفنادق باستخدام اسلوب نقطة التعادل دراسة حالة – شركة فندق المنصور** |
|---|---|
| **اهمية الدراسة** | 1- تأتي اهمية الدراسة عن طريق الاتي:<br>2- دراسة العوامل المؤثرة على نقطة التعادل ومحاولة استخدام هذا الأسلوب في الشركات السياحية في اطار ندرة الدراسات السياحية التي تناولت التفاعلات الاقتصادية القائمة بين عوامل الانتاج والتكاليف والايرادات ونقطة التعادل ، لا بل نستطيع ان نجزم أنه لا توجد مثل هذه الدراسات على الاقل في العراق .<br>3- كنتيجة للفقرة الأولى يتولد لدينا حافز لاختيار هذه الدراسة للوقوف على مدى التطابق بين الناحية النظرية والواقع العملي او مدى الانحراف القائم بينهما لاعتمادها كأساس علمي للأداء الاقتصادي للشركات الفندقية.<br>4- كذلك نسعى للتعرف في الواقع العملي عن مدى استخدام ادارة شركات الفنادق لنظريات الانتاج والتكاليف والإيرادات - نقطة التعادل- من اجل تعظيم الانتاج والارباح . |
| **اهداف الدراسة** | تهدف الدراسة الى :<br>1- العمل على رفع كفاءة الاداء الاقتصادي للشركات الفندقية وتعظيم أرباحها عن طريق استخدام أسلوب تحليل نقطة التعادل في إدارة النشاط .<br>2- اتخاذ القرار السليم من قبل ادارة الشركات الفندقية فيما يخص حجم الانتاج ومدى توسعه وحجم التكاليف وسبل تخفيضها والإيرادات المتحصلة التي تعظم الارباح.<br>3- العمل على تطوير النظرية السياحية عن طريق تعزيزها بدراسة نعتقد انها جديدة في علم السياحة وتحقق اضافات علمية نوعية . |
| **أهم** | توصلت الدراسة الى : |

| | |
|---|---|
| **الاستنتاجات** | 1- ان إدارة شركة فندق المنصور ليست لها الدراية الكافية بعوامل الإنتاج والتكاليف والإيرادات ونقطة التعادل ولا تستخدمها لتعظيم الأرباح .<br>2- ان عوامل الإنتاج والتكاليف والإيرادات ونقطة التعادل يمكن استخدامها في رفع كفاءة شركة فندق المنصور من الناحية الاقتصادية<br>3- غياب التخطيط الاقتصادي ودراسة الجدوى الاقتصادية لألية السوق لغرض التنبؤ بالمشاكل والمعوقات وإيجاد الفرص ووضع الحلول لمعالجتها ورفع كفاءة الأداء الاقتصادي لشركة فندق المنصور<br>4- اظهر التحليل لنشاط شركة فندق المنصور تذبذب كبير في التغيرات التي تحدث على التكاليف الثابتة والمتغيرة والايرادات ونسب الاشغال وعدم السيطرة عليها مما سبب الحصول على أرباح ليس بمستوى تحقيق الأهداف المرجوة ، وقد اشر نشاط الفندق وجود خسائر في عام 2020 بسبب جائحة كورونا .<br>5- يلاحظ عن طريق التقرير السنوي ان إدارة شركة فندق المنصور تعتمد في أرباحها على مصادر أخرى غير نشاط الفندقة والسياحة يسهم في تعظيم أرباحها مثل الاستثمارات المالية في بعض الشركات الأخرى (شركة فلسطين ، شركة جزيرة السندباد ، المصرف المتحد للاستثمار .. الخ ) ، وتأجير بعض مرافق الفندق المختلفة ( القاعات ومحلات داخلية وخارجية ، ومطاعم وغيرها من مرافق الشركة ) . |

**3. دراسة (الدنف ، 2023)**

| | |
|---|---|
| **عنوان الدراسة** (بحث منشور) | **اطار مقترح لتطوير تحليل العلاقة بين التكاليف الحجم الربح في ضوء نظرية القيود لأغراض تخصيص الموارد وتخطيط الربحية** |
| **اهمية الدراسة** | تم كتابة العديد من المقالات عن تطبيق نظرية القيود في حالات مختلفة حيث ان نظرية القيود لها مميزات في المدى القصير لاتخاذ القرارات من جانب اخر نجد ان تحليل العلاقة بين التكاليف الحجم الربح يمكن استخدامه من قبل المحلل الاداري لتقويم تداعيات القرارات التي يمكن ان تغير من طبيعة الشركة وذلك باستخدام فقط ثلاث مدخلات من البيانات في التحليل ( التكاليف ، الحجم ، الارباح)<br>لذلك فان الدراسة تستمد اهميتها من اهمية عناصر الدراسة بتطبيق نظرية القيود لتحليل العلاقة بين التكاليف الحجم الربح فان ذلك سيحقق ويوفر مدى اكبر لاستخدام تحليل العلاقة بين التكاليف القيود الربح وبذلك يجمع هذا التحليل بين بساطة التحليل التقليدي وبين مميزات نظرية القيود بحيث يستخدم ضمن عناصره القيود بدلا من العنصر التقليدي وهو الحجم كما ان مفهوم الربح سيتغير من مفهوم فائض المساهمة الى مفهوم عائد كل ما تنتجه العمليات الداخلية |
| **اهداف الدراسة** | تهدف الدراسة الى تقديم مدخل مقترح لتطوير تحليل العلاقة بين التكاليف الحجم الربح باستخدام مدخل نظرية القيود لدعم القرارات المتعلقة بتعدد الموارد النادرة في مرحلة التصنيع خلال دورة حياة المنتج ويمكن ان نطلق على هذا النموذج المطور |

| | |
|---|---|
| | تحليل العلاقة بين التكاليف القيود الربح CCP ( Cost-Constraints-Profit Analysis) |
| **اهم الاستنتاجات** | توصلت الدراسة الى :<br>**1-** اهمية تطوير تحليل العلاقة بين التكاليف الحجم الربح بأسقاط احد افتراضاته .<br>**2-** تحليل العلاقة بين التكلفة الحجم الربح يقدم معلومات مضلله الى ادارة الشركات عن تخصيص الموارد وتخطيط الربحية كما انه لا يأخذ في الاعتبار واقع العمليات التشغيلية والطاقات المتاحة لها .<br>**3-** تم فحص العلاقة بين المدخل التقليدي لتحليل العلاقة بين التكاليف الحجم الربح وبين المدخل المقترح في ضوء نظرية القيود والمؤشرات ذات الصلة في بيئة تحتوي على انواع مختلفة من القيود وتم استخدام اداة MS OFFICE EXCEL في تحليل تلك العلاقات . |

**4. دراسة (فرحاتي و خالدي ،2024 )**

| | |
|---|---|
| **عنوان الدراسة** (رسالة ماجستير) | **نموذج تحليل التكلفة، الحجم والربح كاستراتيجية لرفع مردودية الشركة الاقتصادية دراسة حالة شركة الاسمنت تبسة "الوحدة التجارية"** |
| **اهمية الدراسة** | تتمثل أهمية الدراسة في أهمية تحليل التكلفة، الحجم والربح باعتباره استراتيجية لرفع ربحية الشركة الاقتصادية، عن طريق فهم تكاليف الانتاج والعلاقة بين حجم الانتاج والربحية مما يسهم في تحسين أداء وربحية الشركة بشكل فعال. |
| **اهداف الدراسة** | الهدف الرئيسي للدراسة هو تصميم استراتيجية لزيادة الربحية عن طريق تحليل التكلفة، الحجم والربح في شركة اسمنت تبسة، كما يهدف إلى:<br>1- وصف الوضع الحالي للدخل والتكاليف لشركة اسمنت تبسة .<br>2- تحليل التكاليف الثابتة والمتغيرة على أساس الخدمات التي تقدمها شركة اسمنت تبسة .<br>3- تحديد النتائج الاقتصادية للشركة في سنة 2022 باستخدام طريقة التكلفة المباشرة او المتغيرة .<br>4- اقتراح استراتيجية لرفع الربحية بناء على التحليل الذي تم اجراؤه في شركة اسمنت تبسة. |
| **اهم الاستنتاجات** | توصلت الدراسة الى النتائج الرئيسية كالتالي:<br>1- نموذج تحليل التكلفة، الحجم والربح ساعد في تحديد العوامل التي تؤثر بشكل كبير في الربحية، مثل التكاليف الثابتة والمتغيرة، ونقاط التعادل .<br>2- باستخدام النموذج، تمكنت المؤسسات من تحسين إنتاجيتها وكفاءة استخدام الموارد، عن طريق تحديد الإنتاج الامثل والتكاليف المتوقعة .<br>3-يساهم تطبيق النموذج في المؤسسات من تحسين بعض السياسات عن طريق تحميل دقيق للتكاليف والايرادات المتوقعة، مما يساهم في زيادة الايرادات |

| | |
|---|---|
| | والربحية .<br>4-المؤسسات استفادت من النموذج في اتخاذ قرارات مالية استراتيجية مدروسة، بما في ذلك تقييم مشاريع الاستثمار وتخطيط النمو المستقبلي .<br>5-يتطلب استخدام النموذج المتابعة المستمرة والتقييم الدوري لأدائه، لضمان استجابة الشركة للتغيرات في السوق والبيئة الاقتصادية.<br>6- يمثل نموذج التحليل التكلفة، الحجم والربح أداة حيوية لتحسين الأداء المالي وتحقيق الربحية في المؤسسات الاقتصادية. يجب على الشركات الاستفادة من هذه الاداة بشكل مستمر لتعزيز قدرتها التنافسية وتحقيق النجاح المستدام . |

**ثانيا : دراسات اجنبية تخص تحليل التكلفة – الحجم – الربح**

**1. دراسة ( Okpala & Osanebi , 2020 )**

| | |
|---|---|
| **عنوان الدراسة** | **COST VOLUME PROFIT ANALYSIS AND PROFIT PLANNING IN MANUFACTURING SMES IN NIGERIA**<br>**تحليل التكلفة والحجم والربح وتخطيط الربح في الشركات الصغيرة والمتوسطة الحجم في نيجيريا** |
| **اهمية الدراسة** | الهدف المالي لمعظم المشاريع التجارية هو ضمان موقف فائض على الاستثمار الذي تم في المشروع وزيادة صافي قيمة الشركة ، على الرغم من أن بعض المنظمات قد تسعى إلى أهداف أخرى، إلا أن معظم أصحاب المصلحة يفضلون أهداف تحقيق الربح على أساس أن الشركات التي تحقق ربحًا كافيًا فقط هي التي تنجو من المنافسة ولديها إمكانية الوصول إلى أموال جديدة ، تمكن الربحية الكافية الشركة من مكافأة مقدمي رأس المال وخلق المزيد من الثروة عن طريق إعادة استثمار الاحتياطيات ، لتحقيق مستوى ربح مثالي، يجب على الشركة التخطيط بشكل صحيح لتمكين المديرين من التنبؤ بالربحية المستقبلية ،في إدارة الأعمال يشجع التخطيط على التحضير المبكر والكافي لتجنب أي مشكلة متوقعة وتحقيق الأهداف المحددة. كما أنه يساعد في تقييم الأداء وتحليل التباين لإعادة توجيه إجراءات الإدارة |
| **اهداف الدراسة** | كان الهدف العام لهذه الدراسة هو دراسة تأثير تقنية تحليل التكلفة الحجم الربح على تخطيط الأرباح في الشركات الصغيرة والمتوسطة الحجم في مجال التصنيع في نيجيريا. |
| **اهم الاستنتاجات** | تتلخص النتائج الرئيسية لهذه الدراسة على النحو التالي:<br>1- يعد تحليل التكلفة والحجم والربح أداة موثوقة لتخطيط الأرباح، ويجب على إدارة الشركات الصغيرة والمتوسطة الحجم في قطاع التصنيع تكثيف تطبيقه.<br>2- هناك حاجة إلى قيام الإدارة في الشركات الصغيرة والمتوسطة الحجم في قطاع التصنيع بتوظيف محاسبين من ذوي الكفاءات العالية والخبرة والمعرفة المناسبة بتحليل التكلفة والحجم والربح للمساعدة في إنتاج البيانات اللازمة |

| | |
|---|---|
| | لتخطيط الأرباح.<br>3- يجب تحفيز موظفي المحاسبة بشكل كافٍ للحد من معدل دوران العمالة في الشركات الصغيرة والمتوسطة الحجم في قطاع التصنيع.<br>4- تحتاج الإدارة العليا للشركات الصغيرة والمتوسطة الحجم في قطاع التصنيع إلى دعم نموذج تحليل التكلفة والحجم والربح لتمكين التخطيط المناسب للربح، وتحديد هامش الأمان، وتحقيق النتيجة النهائية المتوقعة. |

**2. دراسة ( Tin , 2023)**

| | |
|---|---|
| **عنوان الدراسة**<br>(بحث منشور) | **A COMPARATIVE ANALYSIS OF COST-VOLUME-PROFIT (CVP) ANALYSIS AND ACTIVITY-BASED COSTING (ABC) IN IMPROVING MANAGERIAL DECISION MAKING**<br>**تحليل مقارن لتحليل التكلفة والحجم والربح (CVP) وتحليل التكلفة على اساس النشاط (ABC) في تحسين عملية اتخاذ القرار الإداري** |
| **اهمية الدراسة** | تشير مراجعة الأدبيات إلى أن طريقتي (CVP) و (ABC) تُستخدمان بشكل شائع في سياقات الأعمال المختلفة، ولكن هناك نقص في الأبحاث التجريبية التي تقارن دقتها وفائدتها. لمعالجة هذه الفجوة، سوف يتم اجراء تحليلًا مقارنًا للطريقتين باستخدام بيانات من عينة من شركات التصنيع. وكذلك تساهم هذه الدراسة في الأدبيات الأكاديمية الموجودة حول المحاسبة الإدارية عن طريق مقارنة فعالية نموذجين شائعي الاستخدام. ويمكن استخدام النتائج لتوجيه البحوث المستقبلية وإثراء المناقشات الأكاديمية حول المحاسبة الإدارية. |
| **اهداف الدراسة** | هدفت الدراسة إلى تحقيق ما يلي:<br>1- تقديم نظرة شاملة على مبادئ وطرق تحليل CVP و ABC.<br>2- مقارنة مزايا وعيوب كل طريقة، مع التركيز على أهميتها في اتخاذ القرارات الإدارية.<br>3- تقييم فعالية كل طريقة في دعم اتخاذ القرار في سياقات الأعمال المختلفة.<br>4- تحديد أفضل الممارسات لدمج تحليل CVP و ABC في نظام إدارة تكاليف شامل يدعم اتخاذ القرارات الفعالة. |
| **اهم الاستنتاجات** | توصلت الدراسة الى ان :<br>1-تحليل التكلفة والحجم والربح (CVP)، والتكلفة على اساس النشاط (ABC)، وبطاقة الأداء المتوازنة، والمحاسبة المسئولة، والمحاسبة الإدارية البيئية (Environmental Management Accounting) (EMA ) - تقدم مناهج مختلفة لإدارة التكاليف واتخاذ القرار. ولكل نموذج نقاط قوته ونقاط ضعفه، وتختلف فعاليتها في دعم عملية اتخاذ القرار وفقًا لسياق العمل المحدد. |

| | |
|---|---|
| | 2-يعد تحليل التكلفة والحجم والربح مفيدًا لتحليل العلاقة بين حجم المبيعات والتكاليف والأرباح ويمكن أن يساعد المديرين في اتخاذ القرارات المتعلقة بالتسعير وإدارة التكاليف ومزيج المنتجات.<br>3-يوفر ABC رؤية أكثر دقة للتكاليف المرتبطة بأنشطة ومنتجات مختلفة، مما يمكن المديرين من اتخاذ قرارات اكثر استنارة حول التسعير وتصميم المنتج وتحسين العمليات.<br>4-يساعد تحليل CVP المديرين على اتخاذ القرارات بشأن التسعير ومزيج المنتجات وحجم المبيعات عن طريق تحليل كيفية تأثير التغييرات في هذه المتغيرات على أرباح الشركة.<br>5- عن طريق فهم تأثير التغييرات في حجم المبيعات وهيكل التكلفة، يمكن للمديرين اتخاذ قرارات أكثر استنارة حول كيفية تعظيم أرباحهم.<br>6-يتمتع كل من تحليل CVP و ABC بنقاط قوة ونقاط ضعف فريدة، وغالبًا ما تستخدمهما الشركات معًا للحصول على فهم أكثر شمولاً لهيكل التكلفة والربحية. |

### 3. دراسة ( Nworie , et al , 2023)

| | |
|---|---|
| **عنوان الدراسة** (بحث منشور) | **Utilizing Cost-Volume-Profit Analysis for Informed Decision Making in Small Business Management**<br>**استخدام تحليل التكلفة والحجم والربح لاتخاذ قرارات مستنيرة في إدارة الأعمال الصغيرة** |
| **اهمية الدراسة** | تلعب الشركات الصغيرة والمتوسطة الحجم دوراً مهماً في دفع عجلة تنمية الاقتصاد، وخاصة في بلدان مثل نيجيريا التي تعمل على تنويع عائداتها من البترول والكربون، والحد من الفقر، وخلق فرص العمل ، ومع ذلك، فإن الفشل المبكر للشركات الصغيرة والمتوسطة الحجم كان مرتبطًا في المقام الأول بعدم كفاية توليد الإيرادات، والذي يفشل في تغطية تكاليف التشغيل وتوفير أرباح مستدامة ،أن غياب أو ضعف تطبيق تقنيات المحاسبة الإدارية يعيق أداء الشركات الصغيرة والمتوسطة الحجم، مما يؤدي إلى اتخاذ قرارات إدارية سيئة وأهداف غير صحيحة وتباينات سلبية في الميزانية والأنشطة الفعلية. يتطلب اتخاذ القرارات الإدارية الفعالة استخدام نماذج مالية وإدارية مناسبة مثل تقنية تحليل التكلفة والحجم والربح |
| **اهداف الدراسة** | الهدف العام لهذه الدراسة هو استكشاف تحليل التكلفة والحجم والربح كأداة إدارية لاتخاذ القرار في الشركات الصغيرة والمتوسطة الحجم في ولاية Anambra. تشمل الأهداف المحددة لهذه الدراسة:<br>1- التأكد من مدى تعزيز استخدام تحليل القيمة المضافة للتكلفة والحجم والربح لتخطيط الأرباح في الشركات الصغيرة الحجم في ولاية Anambra.<br>2- فحص الدرجة التي يحسن بها استخدام تحليل القيمة المضافة للتكلفة والحجم |

| | |
|---|---|
| | والربح قرار التسعير للشركات الصغيرة الحجم في ولاية Anambra.<br>3- تحديد مدى تسهيل استخدام تحليل القيمة المضافة للتكلفة والحجم للتخطيط للإنتاج في الشركات الصغيرة الحجم في ولاية Anambra. |
| **اهم الاستنتاجات** | 1- يمكن استخدام المعلومات المكتسبة من تحليل التكلفة والحجم والربح لتقييم ربحية العمل.<br>2- يتم تعزيز عملية اتخاذ القرار عندما يتم استخدام النماذج المناسبة في توفير المعلومات لزيادة احتمالات قيام المديرين باتخاذ أفضل خيار من بين العديد من البدائل. هذا هو السبب في أن المديرين يستخدمون تحليل التكلفة والحجم والربح كأداة لفهم العلاقات بين التكاليف والأسعار والحجم والأرباح.<br>3- يمكن للمديرين التحكم في حجم النشاط، فإن اليقين بشأن التكاليف والأسعار بعيد المنال في أفضل ظروف التشغيل ، أظهرت نتائج هذه الدراسة أنه يمكن تكييف نموذج التكلفة والحجم والربح مع الهدف العام المتمثل في تعظيم الأرباح المتوقعة.<br>4- في غياب معلومات التكلفة الدقيقة، يواجه المديرون صعوبات في اتخاذ قرارات الإنتاج والتسعير. لذلك فإن تحليل التكلفة والحجم والربح هو جهاز تخطيط حيوي يقيم بشكل فعال العلاقة المتأصلة بين التكلفة وحجم الإنتاج والربح الذي يتم تحقيقه.<br>5- توصلت الدراسة إلى أن تحليل التكلفة والحجم والربح أصبح أداة قوية في أيدي صناع السياسات لتعظيم أرباح الأعمال. |

**4. دراسة ( Fadzil , et al ,2023)**

| | |
|---|---|
| **عنوان الدراسة** (بحث منشور) | **Cost volume profit analysis for full paying patient services in Malaysia: A study protocol**<br>**تحليل التكلفة والحجم والربح لخدمات المرضى المدفوعة بالكامل في ماليزيا: بروتوكول دراسة** |
| **اهمية الدراسة** | تتمتع هذه الدراسة بإمكانية تقديم رؤى حول كيفية تأثير الاختلافات في حجم الخدمة والتكلفة والتسعير على ربحية مقدمي الرعاية الصحية. كما تقدم معلومات مالية بالغة الأهمية فيما يتعلق بحجم الخدمات المطلوبة للوصول إلى نقطة التعادل. يعد الفهم الشامل لحجم الخدمة والتكلفة والتسعير أمرًا ضروريًا لاتخاذ قرارات مستنيرة لتحقيق الأهداف وضمان استدامة خدمات المرضى الذين يدفعون بالكامل. |
| **اهداف الدراسة** | تهدف هذه الدراسة إلى :<br>1- تقييم تأثير حجم خدمات الرعاية الصحية للمرضى الداخليين وإيراداتها وتكاليفها على الربح مقابل الخسارة في أربعة مستشفيات مختارة تقدم خدمات الرعاية الصحية للمرضى الداخليين بين عامي 2017 و2020. |

| | |
|---|---|
| | 2- تحديد مستوى الخدمة المطلوب لتحقيق التعادل وما إذا كانت رسوم خدمة الرعاية الصحية للمرضى الداخليين كافية لتوليد الإيرادات لتغطية تكاليف تقديم الخدمة مع توليد فائض من الإيرادات (الربح).<br>3- توضيح نظرة عامة على الاتجاه في حجم خدمات الرعاية الصحية للمرضى الداخليين وإيراداتها وتكاليفها لأربعة مستشفيات مختارة تابعة لوزارة الصحة من عام 2017 إلى عام 2020. |
| **اهم الاستنتاجات** | توصلت الدراسة الى عدة استنتاجات ومنها ما يلي :<br>1- قدمت الدراسة رؤى حول تنفيذ خدمات الرعاية الصحية الأولية في ماليزيا عن طريق التحليل المالي.<br>2- قدمت نظرة عامة على خدمات الرعاية الصحية الأولية والحجم الإجمالي والإيرادات واتجاه التكلفة في أربعة مستشفيات مختارة من 2017 إلى 2020<br>3- يسمح لنا حجم التعادل وحجم الخدمات المقدمة بتقييم ما إذا كانت المستشفيات أو الخدمات السريرية المحددة قد قدمت خدمات كافية بحيث تساوي الإيرادات الإجمالية التكاليف الإجمالية، وهي عتبة عدم الخسارة وعدم الربح لخدمات الرعاية الصحية الأولية.<br>4- تساعد نقطة التعادل في حساب مستوى الخدمة التي يجب تقديمها قبل أن تبدأ الشركة في تحقيق الربح.<br>5- ان تحليل التكلفة الحجم الربح يمكن أن يحدد ما إذا كانت خدمات المرضى المدفوعة بالكامل قد فرضت رسومًا مناسبة . |

**ثالثا : دراسات عربية سابقة عن المنطق الضبابي**

**1. دراسة (محمود ، 2019 )**

| **عنوان الدراسة** (بحث منشور) | **تأثير المتغير الضبابي على التكاليف الكلية لنموذج المخزون المختلط** |
|---|---|
| **اهمية الدراسة** | ترجع اهمية هذه الدراسة الى انها تعد الدراسة الاولى التي تأخذ تأثير افتراض وجود علاقة غير مستقلة بين فترة التوريد وتكلفة الاعداد في ظل بيئة ضبابية لدافع ان الدراسة الحالية تلقي الضوء على ضرورة تعديل الافتراضات الخاصة بنماذج المخزون التقليدية |
| **اهداف الدراسة** | تهدف الدراسة الى : اجراء بعض التعديلات على الافتراضات الخاصة بنماذج المخزون التقليدية ودراسة تأثير تلك التعديلات على هيكل دالة التكاليف الكلية المتوقعة وذلك عن طريق نموذج المخزون الذي سيتم تقديمه الذي يهدف الى تحقيق النقاط التالية:<br>1- استخدام اسلوب تدنية وتعظيم التوزيع والذي يتم عن طريقه تعظيم اقل ربح متوقع كي يتم تحديد حجم النقص المتوقع في المخزون خلال فترة التوريد في ظل عدم معرفة التوزيع الاحتمالي للطلب اثناء فترة التوريد |

| | |
|---|---|
| | 2- افتراض ان متوسط الطلب السنوي ضبابي تماشيا مع ظروف عدم الوضوح التي تحدث غالبا في نماذج المخزون في الحالات العملية |
| **اهم الاستنتاجات** | توصلت الدراسة الى :<br>1- تقديم نموذج للمخزون مستمر مختلط في ظل تعديل بعض من الافتراضات الخاصة بنماذج المخزون التقليدية<br>2- تم التوصل الى حجم النقص المتوقع في المخزون خلال فترة التوريد بدقة<br>3- نتج عن تعديل بعض من افتراضات نماذج المخزون تخفيض في التكاليف الكلية مقارنة بالافتراضات التقليدية . |

**2. دراسة (الظالمي، 2021)**

| | |
|---|---|
| **عنوان الدراسة** (رسالة ماجستير ) | **استعمال المنطق الضبابي في تفعيل تطبيق التكلفة على اساس النشاط المرتكز على الاداء (PFABC)** |
| **اهمية الدراسة** | تتجلى اهمية الدراسة عن طريق :<br>1- تطبيق تقنية التكلفة على اساس النشاط المرتكز على الاداء التي تسهم في حل مشكلة واقعية تواجهها الوحدات الاقتصادية العالمية بشكل عام والوحدات الاقتصادية العراقية بشكل خاص تستند لها عمليه تقويم الاداء وصولا الى اداء متميز<br>2- استعمال احدى تطبيقات الذكاء الاصطناعي - المنطق الضبابي في تفعيل تطبيق تقنية التكلفة على اساس النشاط المرتكز على الاداء لتقويم اداء الوحدات الاقتصادية بشكل سليم واكثر موضوعية بسبب قدرته على التعامل مع البيانات الوصفية فضلا عن البيانات التي تتصف بالغموض وعدم التأكد .<br>3- تساعد هذه الدراسة الوحدة الاقتصادية محل الدراسة في معرفة هل تستخدم مواردها المتاحة بكفاءة ام لا وهل ان خطط المديرين كانت ناجحة وحققت الاهداف المرجوة التي تسعى اليها الوحدة الاقتصادية محل الدراسة ومن ثم معرفة نقاط القوة والضعف وتقديم المقترحات والحلول المناسبة لغرض اتخاذ القرارات الإدارية الملائمة |
| **اهداف الدراسة** | تهدف هذا الدراسة الى تحقيق الاتي:<br>1- بيان المرتكزات المعرفية للذكاء الاصطناعي - المنطق الضبابي .<br>2- بيان المرتكزات المعرفية لتقنيه PFABC ( Performance Focused Activity Based costing) عن طريق مفهومها وخطوات تطبيقها والمزايا المتحققة من تطبيقها .<br>3- دراسة وتحليل دور المنطق الضبابي في تحسين مخرجات PFABC لتقويم اداء انشطه الوحدة الاقتصادية بالاعتماد على راي الخبراء في الوحدة الاقتصادية محل الدراسة. |

| | |
|---|---|
| | |
| **اهم الاستنتاجات** | توصلت هذه الدراسة ال ان :<br>1- إن المنطق الضبابي يقلل الفجوة بين المعلومات الرقمية والمعلومات الوصفية مما يساعد على زيادة دقة البيانات المفقودة، وتقليل الاجتهاد الشخصي في تقدير التكاليف<br>2- ساهم المنطق الضبابي بشكل كبير في تحسين مخرجات تقنية (PFABC)، عن طريق معالجة محددات هذه التقنية، وأبرز هذه المحددات هو اعتماد هذه التقنية على بيانات مبنية على الحكم الشخصي لبعض بنود التكاليف كأساس للمقارنة (تقييم الأداء ) وبالتالي تقويم أداء أنشطة الوحدة الاقتصادية بشكل موضوعي.<br>3- إن تقنية (PFABC) تحدد سلوك تكلفة الموارد إلى متغيرة وثابتة وكذلك تحديد التكاليف الفعلية بشكل منفصل لكل نشاط من أنشطة الوحدة الاقتصادية، فضلاً عن تحديد الطاقة المستغلة والطاقة غير المستغلة مما يساعد الادارة على ممارسة وظائفها المتمثلة. والرقابة وتقويم الأداء واتخاذ القرارات الادارية السليمة خلال الفترة الحالية والمستقبلية.<br>4- أظهرت نتائج تطبيق تقنية (PFABC التقليدية في مصنع اطارات بابل التكلفة الفعلية (الحقيقية) لكل نشاط من الأنشطة الرئيسة والأنشطة الساندة وبشكل أكثر دقة عن طريق الاعتماد على مسببات التكلفة المناسبة.<br>5- اثبتت الدراسة إن النتائج عن طريق استعمال المنطق الضبابي مع تطبيق تقنية (PFABC) التقليدية في مصنع اطارات بابل/ معمل الركليم الركليم (محل) الدراسة لغرض تقويم أداء أنشطته أكثر دقة من النتائج الناتجة من تقنية PFABC التقليدية كون المنطق الضبابي عالج محددات هذه التقنية ، وهذه الدقة في النتائج سوف تدعم الادارة العليا في الوحدة الاقتصادية (محل الدراسة) في اتخاذ القرار المناسب في ممارسة وظائفها المختلفة الحالية والمستقبلية |

### 3. دراسة (الرشيدي ، واخرون ، 2022)

| **عنوان الدراسة** (بحث منشور ) | **نموذج لتقدير القيمة العادلة للأصول باستخدام المنطق الضبابي بهدف تخفيض خطأ المراجعة : دراسة تطبيقية** |
|---|---|
| **اهمية الدراسة** | تتمثل الأهمية العلمية للدراسة في تقديم نموذج مقترح لتقدير القيمة العادلة باستخدام المنطق الضبابي مما يؤدي الى مساعدة المراجع في تحسين رأيه الفني المحايد وتخفيض مستوى خطأ المراجعة كما يساهم النموذج المقترح في تقديم اسهام علمي متواضع في تعزيز القدرة التنبؤية للمراجع عن مدى ممارسات الارباح في تنبؤات القيمة العادلة فضلا عن ان الدراسة الحالية ستسهم بشكل متواضع في الربط بين المحاسبة وعلوم الذكاء الاصطناعي الاخرى . |
| | يتمثل الهدف العام للدراسة في التعرف على اثر استخدام المنطق الضبابي في |

| | |
|---|---|
| **اهداف الدراسة** | تطوير القدرة التنبؤية للمراجعة الخارجية ومن ثم تحسين قدرته على مراجعة قياسات القيمة العادلة وهو ما ينعكس بدورة على تقدير نموذج خطأ المراجعة ويمكن للباحث تحقيق الهدف العام للدراسة عن طريق الاهداف الفرعية التالية :<br>1- تحليل تقديرات القيمة العادلة ومستوى التحيز والتقدير الشخصي بها واثر ذلك على الراي الفني المحايد للمراجع الخارجي<br>2- تحليل الفلسفة المحاسبية وراء استخدام المنطق الضبابي في العديد من المجالات المحاسبية وتحليل انعكاس اثر ذلك على معطيات بيئة المحاسبة<br>**3-** تقديم نموذج مقترح لإمكانية استخدام المنطق الضبابي في تقدير القيمة العادلة مما يساعد على زيادة موضوعية التقديرات ورفع قدرة المراجع على اكتشاف فرص التلاعب والغش في القوائم المالية عن طريق تقديرات القيمة العادلة واختبار اثره على نموذج خطأ المراجعة . |
| **اهم الاستنتاجات** | تبين للباحث من اختبار العلاقات بين متغيرات الدراسة والتشغيل الالكتروني للمنطق الضبابي وجود مجموعة من النتائج التي يمكن للباحث بيانها على النحو التالي :<br>1- ادى استخدام المنطق الضبابي الى وجود فروق جوهرية ايجابية بين القوائم العادلة المستخرجة والتي تمثل الواقع المثالي وبين القيم العادلة المستخرجة من الارقام السوقية .<br>2- ادى استخدام المنطق الضبابي في استخراج القيمة العادلة المثالية الى تدنية الخطر الملازم كأحد مكونات خطأ المراجعة<br>3- ادى استخدام المنطق الضبابي في استخراج القيمة العادلة المثالية الى تدنية خطأ الرقابة كأحد مكونات خطر المراجعة<br>4- ادى استخدام المنطق الضبابي في استخراج القيم العادلة المثالية الى تدنية خطأ الاكتشاف كأحد مكونات خطأ المراجعة |

### 4. دراسة (باسيلي و السيد ،2024)

| | |
|---|---|
| **عنوان الدراسة** (بحث منشور) | **نموذج مقترح لإدارة تكاليف دورة حياة المنتج باستخدام المنطق الضبابي في بيئة التصنيع المصرية: دراسة حاله** |
| **اهمية الدراسة** | لهذه الدراسة اهمية أكاديمية واخرى تطبيقية من الناحية الأكاديمية تعد هذه الدراسة مساهمة على المستوى الاكاديمي وخاصة في ظل ندرة الدراسات في حدود علم الباحثين في المكتبة العربية والمتعلقة باستخدام المنطق الضبابي في ادارة تكاليف دورة حياة المنتج اما الناحية التطبيقية فتقترح هذه الدراسة نموذج لدمج المنطق الضبابي وتكاليف دورة الحياة بما يساعد الشركات على ادارة التكاليف ويدعم قدراتها التنافسية وهو ما تهدف الى تحقيقه الشركات في ظل الظروف التنافسية لبيئة التصنيع الحديثة |
| **اهداف الدراسة** | ان الهدف الاساسي لهذه الدراسة يتمثل في اقتراح نموذج لاستخدام المنطق |

| | |
|---|---|
| | الضبابي في ادارة تكاليف دورة حياة المنتج في بيئة التصنيع المصرية |
| **اهم الاستنتاجات** | عن طريق الدراسة النظرية والتطبيقية فان ابرز النتائج التي تم التوصل اليها هي:<br>1- يعتبر نموذج تكاليف دورة حياة المنتج ذات اهمية اساسيه لتقدير تكاليف المنتج في مراحل عمره المختلفة لذلك يستخدم في المقارنة بين استراتيجيات الاستثمارات البديلة المتنافسة .<br>2- ان ادارة تكاليف دورة حياة المنتج تبدا في مرحلة التصميم والتطوير لذا يراعى في تصميم المنتج الجديد توافر المتطلبات الوظيفية والمواصفات التي تميز المنتج عن غيره من المنتجات المنافسة مع مراعاة مقارنة التكلفة المقدرة للمنتج الجديد بتكاليف منتجات اهم المنافسين .<br>3- ان نموذج تكاليف دورة الحياة في شكله التقليدي لا يمكنه دعم اتخاذ القرار بفعالية حيث انه يعتمد في كثير من الاحيان على بيانات تكاليف غير مؤكدة وخاصة في المرحلة الاولى من دورة حياة المنتج نتيجة نقص بيانات التكاليف التاريخية كذلك التقديرات الذاتية المصاحبة لتوقع الاحداث المستقبلية<br>4- ان استخدام المنطق الضبابي في تقدير تكاليف دورة الحياة يحقق دقة تقدير جميع التكاليف في مختلف المراحل لعمر المنتج .<br>5- اثبتت دراسة الحالة انه يمكن ادارة تكاليف دورة حياة المنتج باستخدام المنطق الضبابي في بيئة التصنيع المصرية كما اثبتت دراسة الحالة فعالية النموذج المقترح . |

**رابعا : دراسات اجنبية عن المنطق الضبابي**

**1. دراسة (imeni , 2020)**

| | |
|---|---|
| **عنوان الدراسة** (بحث منشور ) | **Fuzzy Logic in Accounting and Auditing**<br>**المنطق الضبابي في المحاسبة والتدقيق** |
| **اهمية الدراسة** | إن الغموض وعدم الدقة في الأحكام البشرية موجود في العديد من التخصصات العلمية، والمحاسبون في تعاملهم مع قضية الغموض وعدم الدقة يتصرفون على أنه لا يوجد غموض أو أنه عشوائي . وفي السنوات الأخيرة اكتسب المنطق الضبابي قبولاً واسع النطاق في مجال المحاسبة والأعمال التجارية، ويرجع هذا القبول إلى القدرة على الإدارة في حالات الغموض وعدم الاتساق التي لا توجد ضمن المناهج الأخرى لمنطق القيمة المزدوجة . |
| **اهداف الدراسة** | الهدف من هذه الدراسة هو تقديم نظرية المجموعة الضبابية في المحاسبة وفحص علاقتها كوسيلة لحل المشاكل المحاسبية في ظروف الغموض. |
| **أهم الاستنتاجات** | 1- يمكن أن تكون النظرية الضبابية لا تقدر بثمن للمحاسبين، وخاصة في أوقات الغموض وعندما لا يمكن توخي الحذر.<br>2- نظرا للغموض الموجود في قضايا المحاسبة والتدقيق؛ يجب ألا يتردد المحاسبون والمدققون في استخدام نظرية المجموعة الضبابية. |

| | |
|---|---|
| | 3- توفر النظرية الضبابية، على عكس الأساليب الكمية التقليدية، إطارا رياضيا للظواهر غير الدقيقة في الأنظمة البشرية وصنع القرار والتي يمكن تطبيقها بشكل منتظم. |

### 2. دراسة (sobrinho & Junior, 2020)

| | |
|---|---|
| **عنوان الدراسة** (بحث منشور) | **Type-1 fuzzy logic algorithm for low cost embedded systems**<br>**خوارزمية المنطق الضبابي من النوع 1 للأنظمة المضمنة منخفضة التكلفة** |
| **اهمية الدراسة** | يمكن تعريف النظام المضمن بأنه جهاز يحتوي على مكونات الأجهزة والبرامج لأداء وظيفة واحدة والعمل بأقل قدر من التفاعل البشري أو بدونه. تعمل هذه الأنظمة في بيئات مقيدة حيث تكون الذاكرة وقوة الحوسبة وإمدادات الطاقة محدودة. يمكن العثور على هذا النوع من الأنظمة في كل جانب من جوانب حياتنا اليومية: الألعاب الإلكترونية والهواتف الخلوية والأجهزة المنزلية .<br>يتيح تطبيق مبادئ المنطق الضبابي في الأنظمة المضمنة حل المشكلات التي قد يكون من الصعب أو حتى من المستحيل حلها إذا تم استخدام النماذج الرياضية. توفر الطبيعة البديهية لتصميم النظام القائم على المنطق الضبابي للمهندسين الوقت وتقليل التكاليف عن طريق تقصير دورات تطوير المنتج وجعل صيانة النظام وتعديلاته أسهل |
| **اهداف الدراسة** | الهدف من هذه الدراسة هو تقديم خوارزمية منطقية ضبابية من النوع 1 لاستخدامها في وحدات تحكم دقيقة وقابلة للتكيف مع تطبيقات مختلفة. كما يُظهر مقارنة دقيقة بين الخوارزمية المقترحة وخوارزمية تقليدية ضبابية من النوع 1، حيث يتم تسليط الضوء على الدقة وسرعة المعالجة وخاصة كمية الذاكرة المنخفضة اللازمة لتنفيذ الكود المقترح، وهو مورد محدود للغاية في الأنظمة المضمنة منخفضة التكلفة. |
| **أهم الاستنتاجات** | 1- خوارزمية المنطق الضبابي المقترحة تقدم في أغلب الأحيان أداءً أفضل فيما يتعلق بالدقة ووقت المعالجة الضبابية مقارنة بالكود التقليدي .<br>2- فيما يتعلق باحتياجات وحدة التحكم الدقيقة في ذاكرة الوصول العشوائي لتشغيل النظام، هناك ميزة أكبر في النظام الضبابي المقترح مقارنة بالكود التقليدي .<br>3- المساهمة الرئيسية للورقة هي تمكين الخوارزمية المقترحة من تأسيس تطبيقات مختلفة تحتاج إلى استخدام المنطق الضبابي من النوع 1 في الأنظمة المضمنة بتكلفة أقل وقوة حسابية. |

### 3. دراسة ( Tabbussum & Dar ,2021 )

| | |
|---|---|
| عنوان الدراسة (بحث منشور) | **Performance evaluation of artificial intelligence paradigms—artificial neural networks, fuzzy logic, and adaptive neuro-fuzzy inference system for flood prediction**<br>**تقييم أداء نماذج الذكاء الاصطناعي - الشبكات العصبية الاصطناعية والمنطق الضبابي ونظام الاستدلال العصبي الضبابي التكيفي للتنبؤ بالفيضانات** |
| **اهمية الدراسة** | اكتسبت التنبؤات بالفيضانات أهمية كبيرة في جميع أنحاء العالم بسبب التأثيرات الاجتماعية والاقتصادية الكارثية التي يخلفها هذا الخطر والزيادة المتوقعة في حدوثه في المستقبل القريب. ساهمت نماذج الذكاء الاصطناعي بشكل كبير على مدى العقود القليلة الماضية عن طريق توفير دقة محسنة وحلول اقتصادية لمحاكاة عمليات الفيضانات المادية |
| **اهداف الدراسة** | تهدف هذه الدراسة الى استكشاف إمكانات نموذج الحوسبة بالذكاء الاصطناعي لنمذجة تدفق المياه. تُستخدم خوارزميات الشبكة العصبية الاصطناعية والمنطق الضبابي ونظام الاستدلال العصبي الضبابي التكيفي لتطوير تسعة نماذج مختلفة للتنبؤ بالفيضانات باستخدام جميع خوارزميات التدريب المتاحة. |
| **أهم الاستنتاجات** | 1- تم استخدام المنطق الضبابي والشبكات العصبية الاصطناعية والانحدار الخطي للتنبؤ بتصريف الفيضانات وثبت أن المنطق الضبابي كان أفضل من طريقتي النمذجة الأخرى للتنبؤ بالتصريف .<br>2- تستخدم نماذج الذكاء الاصطناعي المطورة بيانات تاريخية لإجراء التنبؤات، وبالتالي فهي أقل تكلفة ولا تتطلب المعايرة المملة لمعلمات النموذج الحيوية في تطوير النماذج الهيدرولوجية النظرية أو المعتمدة على الفيزياء.<br>3- في حين أظهرت نماذج متعددة نتائج مشجعة، إلا أن نظام الاستدلال العصبي الضبابي التكيفي أثبت أنه أفضل تقنية للتنبؤ بتدفق التيار وخاصة فيضان المياه. كان أداء وضع الشبكة العصبية هو الأفضل بين نماذج الشبكات العصبية الاصطناعية، في حين أثبت نموذج سوجينو (Sugino ) الضبابي أنه أفضل نموذج للتدفق الضبابي |

### 4. دراسة (Algshat,2024)

| | |
|---|---|
| عنوان الدراسة (بحث منشور ) | **Evaluating Students' Academic Progress in the Role of Fuzzy Logic**<br>**تقييم التقدم الأكاديمي للطلبة في ضوء المنطق الضبابي** |
| **أهمية الدراسة** | في المشهد التعليمي المعاصر، يعد تقييم تقدم المتعلمين أمرا بالغ الأهمية لخلق بيئات تعليمية محسنة وتعزيز فعالية التعليم. من الضروري أن ندرك أن طرق |

| | |
|---|---|
| | التقييم التقليدية، مثل درجات الاختبار ومعدلات النقاط التراكمية ، توفر رؤية محدودة لأداء الطلاب وقدراتهم على التعلم ، غالبا ما تؤدي هذه الأساليب التقليدية إلى درجات متحيزة ومعممة بشكل مفرط، والتي غالبا ما تقلل من تقدير إمكانات وقدرات الطلاب الأفراد ، على النقيض من ذلك، فإن المنطق الضبابي هو إطار رياضي للاستدلال في ظل عدم اليقين يظهر كحل واعد لهذه التحديات. ونظرا للغموض المتأصل في مفاهيم التقييم التعليمي، فإن المنطق الضبابي يقدم تمثيلا أكثر دقة لأداء الطلاب . |
| **اهداف الدراسة** | تهدف الدراسة إلى تعزيز الخطاب العام حول تحسين التقييم الحالي في التعليم، مما يؤدي في النهاية إلى نتائج تعليمية أفضل . وكذلك يهدف إلى توسيع المعرفة القائمة على هذا الأساس عن طريق دراسة الاستخدام العملي للمنطق الضبابي لتقييم أداء الطلاب ومناقشة النتائج عن طريق قابليتها للتطبيق في الممارسة التعليمية. |
| **أهم الاستنتاجات** | توصلت الدراسة الى النتائج التالية :<br>1- إمكانية استخدام المنطق الضبابي في تقييم التقدم الأكاديمي للطلاب في المستقبل.<br>2- إن الزيادة في أداء الطلاب الذين تم تقييم معظمهم باستخدام المنطق الضبابي يمكن أن تكون مؤشراً على أن هذه الطريقة قد تكون أكثر ملاءمة في تقييم قدرات الطلاب.<br>3- عادةً ما توفر مناهج المدرسة القديمة لتقييم التعلم رؤية مبسطة للغاية لقدرات الطلاب ولا تلتقط عملية التعلم بشكل كافٍ.<br>4- من الواضح من مستويات مشاركة الطلاب ورضاهم أنه يجب تطوير وتنفيذ طرق التقييم المستعملة في مجموعة المنطق الضبابي إلى أقصى حد.<br>5- إذا كان من الممكن جعل الطالب يفهم أن التقييمات التي يتم إجراؤها متوافقة مع قدرات وأسلوب المتعلمين، فسينتهي بهم الأمر إلى أن يكونوا مشاركين نشطين في العملية ، إن نوع التقييمات المقدمة في نظام المنطق الضبابي قد يعزز هذه العقلية بين المتعلمين وقد يرون التحديات إيجابية بدلاً من إدراكها على أنها تأثير سلبي على احترامهم لذاتهم. |

**خامسا : دراسات عربية سابقة عن تحليل الانحدار الخطي المتعدد**

**1. دراسة(البنداري، 2022)**

| **عنوان الدراسة** (بحث منشور) | **استخدام تحليل الانحدار في تسعير تامين اجسام السفن بالسوق المصري** |
|---|---|
| **اهمية الدراسة** | ترجع اهمية الدراسة الى التوصل الى نماذج إحصائية للتسعير في التامين البحري فرع اجسام السفن وتطبيقها في السوق المصري بما يحقق الامان في التغطية ولا يعرض شركات التامين لخسائر فادحه وتتضح اهمية الدراسة عن طريق: |

| | |
|---|---|
| | 1. الوصول الى اساس علمي يعتمد عليه مكتب التامين البحري فرع اجسام السفن في شركات التامين في ظل البيئة التنافسية عند الاكتتاب والتسعير يمكنه من تقدير الاقساط بشكل عادل ويراعي العوامل المؤثرة في درجة الخطأ بدلا من الاعتماد على الخبرة المهنية فقط .<br>2. زيادة العمليات التأمينية لشركات التامين المصرية للتامين البحري فرع اجسام السفن بالسوق المصري .<br>3. العمل على خفض معدلات الخسائر في هذا النوع من التامين وذلك لاستمرارية شركات التامين في تقديم الخدمات التأمينية للعملاء وبالتالي زيادة حجم استثماراتها . |
| **اهداف الدراسة** | تهدف الدراسة الى تسعير التامين البحري فرع اجسام السفن باستخدام نماذج إحصائية في السوق المصري يراعي اهم العوامل التي تتعلق بالتسعير من( نوع الوحدة البحرية، الملكية والإدارة، منطقه العمل، والعمر، ومادة الانشاء) بالإضافة للعوامل الاخرى التي لا يمكن قياسها كميا ويمكن تقييمها بخبرة المكتب وذلك وفقا للخطوات التالية :<br>1. تقييم سياسة التسعير المتبعة في سوق التامين المصري عن طريق مؤشرات التامين البحري باستخدام الاساليب الكمية .<br>2. اقتراح نماذج إحصائية للاستخدام في التسعير للتامين البحري فرع اجسام السفن في السوق المصرية .<br>3. تطبيق النماذج الإحصائية المقترحة في التسعير بيانات فعليه للفنادق والمطاعم وكذلك الانشاءات المؤمن عليها لدى شركات التامين المصرية في السوق المصري في الفترة الزمنية من 2014-2020<br>4. تقييم النماذج الإحصائية المقترحة للتسعير باستخدام مجموعة من الاختبارات الإحصائية لاختبار مدى قدرة النماذج المقترحة للاستخدام في التسعير للوحدات البحرية المتمثلة في الفنادق والمطاعم والانشاءات على التنبؤ والتقدير |
| **اهم الاستنتاجات** | توصلت الدراسة الى النتائج التالية:<br>1. شملة الدراسة الوحدات البحرية المؤمن عليها لدى شركات التامين المصرية (مصر للتامين ،قناه السويس ، الدلتا) في السوق المصري لفترة زمنيه مدتها 7 سنوات من (2014-2020) وتم التطبيق على الوحدات البحرية المتمثلة في المطاعم والفنادق والانشاءات البالغ عدد الوثائق لها خلال مده الدراسة 5505 مفرده<br>2. اكثر العوامل المؤثرة في تسعير اجسام السفن والتي اثبتت معنويتها في الدراسة (نوع الوحدة البحرية، منطقه الابحار، ماده الانشاء ) فيجب مراعاة تلك العوامل عند التسعير<br>**3.** توصل الدراسة لتقدير القسط الصافي المتوقع لأجسام السفن ببيانات فعليه للفنادق والمطاعم والانشاءات في الاعتماد على نماذج الانحدار المتعدد لكل من المطالبات وعدد المطالبات |

**2. دراسة (شاحوت و شتوان ، 2023 )**

| | |
|---|---|
| **عنوان الدراسة** (بحث منشور) | **التنبؤ بحجم المبيعات باستخدام اسلوب الانحدار الخطي المتعدد** |
| **اهمية الدراسة** | تعتبر عملية التنبؤ بالمبيعات ذات أهمية استراتيجية في المؤسسات الصناعية، وتُعد أيضاً عملية معقدة خاصة عند اختيار المتغيرات التفسيرية ذات التأثير الأكبر على حجم المبيعات. العديد من المؤسسات الصناعية الليبية تستخدم أساليب التنبؤ التقليدية بالمبيعات رغم عدم فعاليتها، حيث أن معظمها يعتمد على الخبرة العملية الغير مبنية على أسس علمية، الأمر الذي يؤدي إلى خلل في التوازن بين حجم الإنتاج وحجم المبيعات، توجد عدة طرق علمية احصائية للتنبؤ بحجم المبيعات منها طرق وصفية وطرق كمية ومن اهم الطرق الكمية نموذج الانحدار الخطي المتعدد |
| **اهداف الدراسة** | هدفت هذه الدراسة الى استخدام اسلوب تحليل الانحدار الخطي المتعدد للتنبؤ بحجم المبيعات للمجمع الاستثماري لمواد البناء في مصراته باستخدام برنامج spss |
| **أهم الاستنتاجات** | 1- ان النموذج الذي تم بناءه كان قادراً وبشكل فعال على التنبؤ بالمبيعات، حيث فسرت المتغيرات المستقلة بنسبة 85.5%.<br>2- أظهرت النتائج أن أكبر تأثير كان لمتغير الدعاية، يليه متغير السعر، ثم متغير الجودة، وذلك بناءاً على قيمة t.<br>3- بينت النتائج أن متوسط خطأ نموذج التنبؤ لفترة ستة وثلاثون شهراً كانت 6.89%، وتعتبر هذه النسبة منخفضة. |

**3. دراسة (صوفية ، 2024)**

| | |
|---|---|
| **عنوان الدراسة** (بحث منشور) | **كفاءه نموذج الانحدار الخطي المتعدد في تحديد العوامل المؤثرة في مرضى السكري** |
| **اهمية الدراسة** | 1- تسليط الضوء على اهمية الانحدار المتعدد في تحليل البيانات الطبية تتمثل في كيفية تحليل وتكوين نموذج الانحدار لبيانات متعددة المتغيرات وكذلك كيفية تقدير معالم نموذج الانحدار المتعدد<br>2- دراسة اي من العوامل الاكثر تأثيرا على مريض السكري لوضع معالجات المناسبة للتقليل من الإصابة به<br>3- سد النقص المتمثل في قلة الدراسات الطبية والإحصائية حول مرض السكري في مدينه زليتن |
| **اهداف الدراسة** | تهدف هذه الدراسة الى ما يلي:<br>1- توضيح نموذج الانحدار الخطي المتعدد وطريقة تحليل البيانات باستخدام هذا النموذج<br>2- دراسة العلاقة بين مرض السكري وكل من جنس وعمر المريض وضغط |

| | |
|---|---|
| | الدم ووزن المريض<br>3- سد النقص الذي تعاني منه مكتباتنا في مجال تحليل الانحدار الخطي المتعدد<br>4- ابراز اهمية تحليل الانحدار المتعدد في مجال العلوم الطبية |
| **اهم الاستنتاجات** | توصلت الدراسة الى :<br>1- ان نموذج الانحدار المتعدد معنوي و هناك ارتباط بين مرض السكر والعوامل المذكورة في الدراسة .<br>2- استنادا الى العوامل المؤثرة على مريض السكر من الجدول (4) ان المتغيرات الجنس والضغط ليس لها تأثير معنوي على مريض السكري<br>3- يوجد تأثير معنوي للمتغيرات الوزن و العمر على مريض السكري<br>4- يعتبر اسلوب تحليل الانحدار المتعدد جيد في معرفة العوامل الاكثر تأثيرا في الدراسات الطبية وغيرها |

**سادسا : دراسات اجنبية سابقة عن تحليل الانحدار الخطي المتعدد**

**1- دراسة ( Syah, et,al , 2019)**

| | |
|---|---|
| **عنوان الدراسة**<br>(بحث منشور) | **Linear regression statistic from accounting information system application for Employee integrity**<br>**إحصائية الانحدار الخطي من تطبيق نظام المعلومات المحاسبية لسلامة الموظفين** |
| **اهمية الدراسة** | إن أنظمة المعلومات المحاسبية هي أحد مجالات تكنولوجيا المعلومات المصممة وفقا لاقتصاديات الشركات والتمويل. لقد جعل التقدم في التكنولوجيا من الممكن استخدام المعلومات المحاسبية من منظور استراتيجي، حيث تحتاج الشركات / المنظمات إلى هذه المعلومات للتعامل مع مستويات أعلى من عدم اليقين في السوق التنافسية بشكل متزايد. هذا لا يؤثر فقط على إدارة شركة أو وكالة معينة، بل يؤثر أيضًا على تطبيق أنظمة المعلومات المحاسبية في الشركة. يرتبط نجاح النظام ارتباطا وثيقا بأداء النظام. سيتم رؤية المعيار في تحديد الأداء الجيد والسيئ لنظام المعلومات عن طريق رضا المستعمل عن نظام المعلومات المحاسبية نفسه |
| **اهداف الدراسة** | كان الهدف من هذه الدراسة هو تحديد تأثير تطبيق أنظمة المعلومات المحاسبية على أداء الموظفين، وما إذا كانت الثقافة التنظيمية ونزاهة الموظفين تخفف من تأثير تطبيق أنظمة المعلومات المحاسبية على أداء الموظفين. |
| **اهم الاستنتاجات** | وبناءً على نتائج هذه الدراسة، يمكن الاستنتاج أن :<br>1- تطبيق أنظمة المعلومات المحاسبية أثر بشكل إيجابي وحاسم على أداء الموظفين. وذلك لأن تطبيق نظام المعلومات المحاسبية في بنك Perkreditan Rakyat في باليمبانج من شأنه أن يبسط ويسرع من إنجاز المهام التي يقوم بها الجميع في الشركة. |

| | |
|---|---|
| | 2- أثرت نزاهة الموظفين بشكل إيجابي وحاسم على أداء الموظفين. وهذا يعني أن الموظفين الذين يتمتعون بالنزاهة سيخلقون ثقافة عمل منتجة.<br>3- نزاهة الموظفين قادرة على التأثير بشكل أقوى على تطبيق أنظمة المعلومات المحاسبية على أداء الموظفين .<br>4- يمكن الاستنتاج أن متغير نزاهة الموظفين كان متغيرا معتدلاً. وذلك لأن الموظفين الذين يتمتعون بالنزاهة سيكونون قادرين على خلق سلوكيات شخصية وتنظيمية تهدف إلى زيادة قيمة الشركة. |

**2- دراسة( Dao , et, al , 2024 )**

| | |
|---|---|
| **عنوان الدراسة** (بحث منشور) | **USING LINEAR REGRESSION ANALYSIS TO PREDICT ENERGY CONSUMPTION**<br>**استخدام تحليل الانحدار الخطي للتنبؤ باستهلاك الطاقة** |
| **أهمية الدراسة** | مع الطلب المتزايد على الطاقة بسبب التنمية الاقتصادية وتطور تفضيلات نمط الحياة، أصبح التنبؤ الدقيق باستهلاك الطاقة أمرا ضروريا لإدارة الموارد بكفاءة. في القرن العشرين، ظهر الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي لتمكين أجهزة الكمبيوتر من محاكاة التعلم البشري واتخاذ القرار. تبرز الطاقة، على وجه الخصوص، كمجال ناضج للاستفادة من قدرات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي لتحقيق فوائد كبيرة. يتم تطبيق الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي في هذا المجال مثل التنبؤ باستهلاك الطاقة، وتحسين أنظمة طاقة النظام، واكتشاف الأعطال والتنبؤ بالصيانة، وتحسين الشبكة الذكية، وتكامل الطاقة المتجددة، عن طريق الاستفادة من بيانات استهلاك الطاقة التاريخية ومتغيرات التنبؤ ذات الصلة، يوفر الانحدار الخطي إطارا قويا لنمذجة وتوقع أنماط استخدام الطاقة في المستقبل. تستكشف هذه الدراسة تطبيق تحليل الانحدار الخطي كأداة للتنبؤ باستهلاك الطاقة |
| **اهداف الدراسة** | تهدف الدراسة الى استخدام تحليل الانحدار الخطي للتنبؤ باستهلاك الطاقة في التطبيقات العملية. تتضمن المنهجية إعداد نموذج انحدار خطي وتطبيقه على سيناريوهات العالم الحقيقي لإثبات فعاليته. |
| **أهم الاستنتاجات** | 1- أثبت تطبيق تحليل الانحدار الخطي للتنبؤ باستهلاك الطاقة في سيناريوهات عملية مختلفة فاعليته وتنوعه.<br>2- يؤكد تطوير نموذج محسن للتنبؤ بالطاقة على إمكانات الانحدار الخطي لتعزيز الأداء التنبئي.<br>3- تشير هذه النتائج إلى أن الانحدار الخطي هو أداة قوية لإدارة الطاقة، حيث تقدم رؤى قيمة يمكن أن تسهل عمليات صنع القرار الأكثر كفاءة واستنارة في تخطيط استهلاك الطاقة. |

**3- دراسة( Astrika , et,al , 2024)**

| | |
|---|---|
| **عنوان الدراسة** (بحث منشور) | **Optimizing The Preparation Of Work Plans Using Linear Regression**<br>**تحسين إعداد خطط العمل باستخدام الانحدار الخطي** |
| **أهمية الدراسة** | يعد إعداد خطة العمل الفعّالة والكفؤة عنصرا حاسما في تحقيق الأهداف الاستراتيجية للحكومات المحلية. ومع ذلك، غالبا ما تواجه هذه العملية تحديات في إدارة الميزانية، وخاصة فيما يتعلق بزيادة الأسقف الإرشادية التي تتجاوز الحدود. |
| **اهداف الدراسة** | تهدف هذه الدراسة إلى تحسين إعداد خطة العمل في الأمانة الإقليمية لمقاطعة لانجكات باستخدام طريقة الانحدار الخطي. يتم تطبيق هذه الطريقة لتقييم خطة عمل العام السابق وتعديلها وفقا للقدرة المالية للمنطقة، بحيث يمكن استخدام الميزانية بكفاءة وفعالية أكبر |
| **أهم الاستنتاجات** | تظهر نتائج الدراسة أن :<br>1- استخدام الانحدار الخطي يمكن أن يوفر تنبؤات أكثر دقة لاحتياجات الميزانية، وبالتالي تقليل مخاطر الزيادات المفرطة في الأسقف الإرشادية.<br>2- عن طريق نتائج اختبار طريقة الانحدار الخطي في تحسين إعداد خطة العمل باستخدام الانحدار الخطي وتحليل 10 أنشطة فرعية، تمكن المؤلف من تحقيق معدل خطأ منخفض للغاية بنسبة 0.08٪. يوضح هذا أن نموذج الانحدار الخطي المستعمل يتمتع بمستوى عالٍ جدا من الدقة يصل إلى 99.92٪.<br>3- أثبتت طريقة الانحدار الخطي فعاليتها في تحسين متطلبات السقف الإرشادي، بحيث يمكنها المساعدة بشكل كبير في إعداد خطة عمل أكثر كفاءة. |

**سابعا : دراسات عربية سابقة عن القرار الاداري**

**1. دراسة (ابو حمور وابو حمدة ، 2022)**

| | |
|---|---|
| **عنوان الدراسة** (بحث منشور) | **أثر جودة المعلومات في فاعلية اتخاذ القرارات الإدارية: دراسة ميدانية من وجهة نظر مديري الإدارة الإشرافية في مراكز الوزارات الأردنية** |
| **أهمية الدراسة** | تعتبر جودة المعلومات موردا استراتيجيا لاتخاذ القرار الفعّال من قبل صانعي القرار في القيادات الإدارية الحكومية. وفي المقابل، تُعد نظم المعلومات الإدارية وسيلة من وسائل تدفق المعلومات لما لها من أثر كبير في إتمام عملية صنع القرار. وتُعد جودة المعلومات من سمات الحداثة التي يعزز امتلاكها من جودة القرارات الإدارية<br>الأهمية التطبيقية العملية، وتتمثل بالآتي:<br>1. تنسجم هذه الدراسة مع توجهات القيادة العليا لتحقيق الرؤية الوطنية في الأردن، التي تعد المعرفة إحدى محاورها الحيوية، في ظل الخطط الرامية |

| | |
|---|---|
| | لإصلاح القطاع العام وتطويره باعتبار انّ القرارات الحكومية استجابة لرغبات واحتياجات المواطنين من أجل تقديم خدمة عالية الجودة للمواطن الأردني. لذا فقد أصبح للمعلومات دورٌ كبيرٌ ومهم في جميع نواحي الحياة، وخاصةً الإدارة العامة، حيث تعتمد عليها عمليات اتخاذ القرارات.<br>2. تقديم أداة تسهم في التعرّف على أثر جودة المعلومات في فاعلية اتخاذ القرار الإداري من وجهة نظر المديرين المشرفين في مراكز الوزارات الأردنية، حيث إنّ احتياجات كل مستوى إداري من المعلومات مختلف كليا. فالمديرون بالإدارة الاشرافية لهم احتياجات خاصة من المعلومات تكون دقيقة وشاملة وملائمة عن طريق الكم والنوع والوقت، وينعكس ذلك من الدراسة الميدانية عن طريق القاء الضوء على المعرفة المكتسبة من الواقع حول الأساليب الإدارية المستعملة في اتخاذ القرار في الإدارات الاشرافية في مراكز الوزارات الأردنية وأثرها على فاعلية القرارات والسياسات العامة. إذ أنّ جمع المعلومات والاعتماد على المعرفة الدقيقة من أبرز المحاولات الجادة التي يتبناها القطاع العام الأردني. |
| **اهداف الدراسة** | هدفت الدراسة إلى التعرّف على أثر جودة المعلومات في فاعلية اتخاذ القرارات الإدارية في الإدارات الإشرافية لدى مراكز الوزارات الأردنية، حيث |
| **أهم الاستنتاجات** | وقد أسفرت نتائج التحليل عما يلي:<br>1. وجود مستوى مرتفع لأبعاد جودة المعلومات الإدارية منفردة (ملائمة المعلومات وتوقيت المعلومات ودقة المعلومات وشمولية المعلومات) ومجتمعة ككل بمتوسط حسابي وقدره( 3.72 ) في حين بلغ المتوسط الحسابي لأبعاد مقياس فاعلية اتخاذ القرارات (القبول والتأثير والاستمرارية) ككل ( 3.66 ) وبدرجةٍ متوسطة.<br>2. وجود أثر إيجابي مرتفع ( R2 = 0.709 ) ذو دلالة إحصائية لجودة المعلومات الإدارية (ملائمة المعلومات وتوقيت المعلومات ودقة المعلومات وشمولية المعلومات) في فاعلية اتخاذ القرارات الإدارية، وكذلك وجود أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha \leq 0.05$) لجودة المعلومات الإدارية مجتمعةً في فاعلية اتخاذ القرارات الإدارية (القبول والتأثير والاستمرارية).<br>**3.** عدم وجود أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) تعزى لمتغيرات النوع الاجتماعي والفئة العمرية والمستوى التعليمي والمسمى الوظيفي على فاعلية اتخاذ القرارات الإدارية، في حين وجدت أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) تعزى لمتغير عدد سنوات الخبرة. |

**2. دراسة (كاظم ، 2022)**

| | |
|---|---|
| **عنوان الدراسة** (بحث منشور) | **اثر نظم المعلومات الادارية في اتخاذ القرار الاداري دراسة تطبيقية في كلية التمريض جامعة ميسان** |
| **أهمية الدراسة** | تتمثل اهمية البحث في انها تأتي استكمالاً لجهود عدد من الباحثين الذين اسهموا في تناول هذا الجانب الحيوي والفكري لنظام المعلومات الادارية وهي بهذا تمثل اسهاما في هذا الاتجاه ولاسيما فيما يتعلق بأثر نظم المعلومات الادارية في اتخاذ القرار الاداري بالنسبة للمديرين. |
| **اهداف الدراسة** | تهدف الدراسة الحالية الى الكشف عن مدى تأثير نظم المعلومات الادارية في عملية اتخاذ القرار الاداري فضلا عن ايضاح تلك العلاقة التأثيرية بين متغيرات الدراسة لما لها من اهمية في دعم وتعزيز عملية اتخاذ القرار الاداري في المنظمة عينة الدراسة |
| **أهم الاستنتاجات** | 1. ظهرت نتائج التحليل الاحصائي لوصف متغيرات الدراسة في المتغير المستقل اعلى فقرة كانت نظم المعلومات الادارية المطبقة في الكلية تتاثر بالوقت المستغل من قبل الموظف و ادنى فقرة ومفادها يتوفر لدى الكلية موظفين لديهم الخبرة في معالجة المشكلات التي تواجهم عند استخدام النظام .<br>2. ظهرت نتائج التحليل الاحصائي لوصف متغيرات الدراسة في المتغير التابع اتخاذ القرار الاداري اعلى فقرة كانت تنسجم القرارات الادارية المتخذة من قبل الكلية مع السياسة العامة لها ادنى فقرة ومفادها تسعى الادارة العليا في الكلية الى اختيار البديل الامثل من بين البدائل المتاحة عند اتخاذ القرار .<br>3. تبين من نتائج التحليل الاحصائي لمعامل الارتباط والتأثير ان الفرضيتين الرئيسة لمتغيرات الدراسة هي مقبولة.<br>4. تتأثر ادوار المديرين بنظام المعلومات الادارية عن طريق المعلومات التي يوفرها هذا النظام وبخصائص نوعية.<br>**5.** تتكون نظم المعلومات الادارية من عدد من الانظمة الفرعية تتحدد بحسب طبيعة عمل المنظمة في المؤسسات التعليمية. |

**3. دراسة (اليوسف واخرون ، 2023)**

| | |
|---|---|
| **عنوان الدراسة** (بحث منشور) | **أثر إدارة المعرفة في تحسين جودة القرارات دراسة تطبيقية على جامعة الوادي الدولية (الخاصة)** |
| **أهمية الدراسة** | الأهمية النظرية العلمية: تتمثل في تقديم إطار مفاهيمي لإدارة المعرفة وجودة القرار وتقديم الأدلة النظرية لتوضيح طبيعة العلاقة بين إدارة المعرفة وتحسين جودة القرار. كما أن هذه الدراسة تكتسب أهمية مميزة في ظل قلة الدراسات ذات الصلة سواءً العربية والأجنبية . |

| | |
|---|---|
| | الأهمية العملية: تأتي أهمية البحث من أهمية القطاع الذي سيطبق عليه، وهو الجامعة التي تعد أحد مؤسسات التعليم العالي في سورية وتزداد أهمية الدراسة خلال هذه الفترة لما تشهده مؤسسات التعليم العالي (الجامعات العامة والخاصة) من تحديات خاصة في الاتجاهات الاستراتيجية التي تتعلق بالتمويل والتوظيف والخدمات بشكل عام، لذا مخرجات هذا الدراسة قد تساهم في دعم متخذي القرار في مؤسسات التعليم العالي . |
| **اهداف الدراسة** | يهدف هذا البحث إلى دراسة أثر إدارة المعرفة (كمتغير مستقل) في تحسين جودة القرارات (كمتغير تابع) والتعرف على واقع صنع واتخاذ القرارات في جامعة الوادي الدولية الخاصة ومدى استخدام إدارة المعرفة في عملية صنع القرار |
| **أهم الاستنتاجات** | أظهرت نتائج الانحدار المتعدد أن المتغيرات المؤثرة في جودة القرار هي (تشخيص – اكتساب - تخزين – تطبيق) المعرفة بينما تبين إلى عدم وجود أثر (لتوزيع المعرفة) على جودة القرار ويمكن صياغة معادلة الانحدار كالآتي :<br>جودة القرار = 0.428 + 0.241 (تشخيص المعرفة) + 0.288 (اكتساب المعرفة) +0.065 (تخزين المعرفة) + 0.221 (تطبيق المعرفة) .<br>وتعزو الباحثة النتيجة إلى أن عملية تطبيق واستخدام إدارة المعرفة في المؤسسات المبحوثة تساعد في حل المشكلات وتحسين اجراءات العمل وتدعم مراحل صنع القرار عن طريق مساهمتها بتوفير المعلومات المناسبة في الوقت المناسب وبالتالي إدارة المعرفة<br>تساهم في تجويد القرارات. وتفسر الباحثة عدم تأثير عملية توزيع المعرفة في جودة القرار ربما لضعف المناخ الذي يشجع على تبادل المعلومات بين العاملين ومناقشة الاراء بحرية كاملة ربما لخوف العاملين على المعرفة التي يمتلكونها أو قد يكون السبب لعدم توثيق المعارف وبالتالي صعوبة في مشاركتها وتوزيعها . |

**ثامنا : دراسات اجنبية سابقة عن القرار الاداري**

**1. دراسة ( Nicholas &Hilary ,2016)**

| | |
|---|---|
| **عنوان الدراسة** (بحث منشور) | **UNDERSTANDING THE IMPACT OF REGRESSION AND CORRELATION ANALYSIS IN ENHANCING DECISION MAKING**<br>**فهم تأثير تحليل الانحدار والارتباط في تعزيز عملية اتخاذ القرار** |
| **أهمية الدراسة** | تتعلق عملية صنع القرار باختيار مسار عمل من بين مسارات عمل مختلفة. في الماضي، اعتمد المديرون على النهج النوعي في صنع القرار، ولكن في الوقت الحاضر، أصبح النهج الكمي في صنع القرار رائجًا لأن صنع القرار أمر بالغ الأهمية لتقدم كل عمل، وتحليل الانحدار والارتباط من بين هذه المناهج الكمية. |
| **اهداف الدراسة** | تهدف هذه الدراسة إلى فهم أثر تحليل الانحدار والارتباط في تعزيز عملية اتخاذ القرار |

| | |
|---|---|
| | في المنظمة. وتسعى الدراسة تحديدًا إلى تحقيق الأهداف التالية:<br>1. تحديد أثر تحليل الانحدار والارتباط على الأنشطة التنظيمية.<br>2. تحديد كيفية استخدام تحليل الانحدار والارتباط كأداة فعّالة في اتخاذ القرارات الرشيدة. |
| **أهم الاستنتاجات** | خلصت الدراسة إلى أن اتخاذ القرار بناءً على الحدس قد يكون ضارا ومدمرا لتقدم المنظمة. لذلك، يجب أن يستند صنع القرار على النهج العلمي. |

**2. دراسة (Abazeed , 2019)**

| | |
|---|---|
| **عنوان الدراسة** (بحث منشور) | **Factors Influencing Decision Quality: An Empirical Study on Managers in Public Institutions in Jordan**<br>**العوامل المؤثرة على جودة القرار: دراسة تطبيقية على المديرين في المؤسسات العامة في الأردن** |
| **أهمية الدراسة** | تكمن أهمية الدراسة في أنها تزود متخذي القرار بالتوصيات التي يمكن اتخاذها لرسم السياسات المتبعة في صنع القرار واختيار مجموعات القرار والمواصفات المطلوبة فيها مما يساهم في تحسين جودة القرار. |
| **اهداف الدراسة** | هدفت هذه الدراسة إلى استكشاف العوامل المؤثرة على جودة القرارات المتخذة في المؤسسات العامة في الأردن. |
| **أهم الاستنتاجات** | 1. أكدت النتائج أن الكثافة الأخلاقية وجودة المعلومات وتماسك المجموعة وجودة القرار لها تأثير كبير على جودة القرار.<br>2. أظهرت نتائج الدراسة أن الخبرة المتعلقة بالقرار، سواء كانت تعني توافر المعرفة والمهارة في كيفية اتخاذ القرارات أو الخبرة، مما يعني ممارسة القرارات السابقة من قبل صانع القرار أو على الأقل الوعي بالقرارات السابقة، لها في الواقع تأثير على جودة القرار.<br>3. أن عملية صنع القرار تتطلب العديد من العناصر. فهي لا تقتصر على فرد مؤهل ذي خبرة في صنع القرار فحسب، بل تأخذ في الاعتبار أيضًا العديد من العوامل مثل الاتفاق الجماعي على القرارات، ودرجة اليقين من آثارها، ومدى المنافع التي تعود على المستفيدين منها، والوصول إلى المعلومات المناسبة، والمعالجة السليمة للمعلومات، في ضوء التناغم بين مجموعة القرار، والخبرة في عملية صنع القرار الحالية، والوعي بآثار القرارات السابقة. |

### 3. دراسة (Trivani, et,al, 2025)

| | |
|---|---|
| **عنوان الدراسة** (بحث منشور) | **Systematic Literature Review: Cost-Volume-Profit Analysis of Managerial Decisions in MSMEs**<br>**مراجعة منهجية للأدبيات: تحليل التكلفة والحجم والربح للقرارات الإدارية في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة** |
| **أهمية الدراسة** | تُعدّ المشاريع المتناهية الصغر والصغيرة والمتوسطة ركيزةً أساسيةً للاقتصاد في العديد من البلدان النامية، ولكنها غالبًا ما تُواجه صعوباتٍ في إدارة التكاليف وتخطيط الأرباح. يُمكن أن يُساعد تحليل التكلفة والحجم والربح (CVP) المشاريع المتناهية الصغر والصغيرة والمتوسطة في اتخاذ القرارات التجارية، لا سيما في تخطيط الأرباح وضبط التكاليف واستراتيجيات المبيعات. |
| **اهداف الدراسة** | تهدف هذه الدراسة إلى إجراء مراجعة منهجية للأدبيات حول تطبيق تحليل التكلفة والحجم والربح في الشركات الصغيرة والمتوسطة في إندونيسيا والعديد من البلدان الأخرى، مثل الفلبين والهند ونيجيريا خلال الفترة من 2009 إلى 2024. ركزت المراجعة على تقييم فعالية تحليل التكلفة والحجم والربح كأداة لتخطيط الأرباح واتخاذ القرارات الإدارية، بالإضافة إلى تحديد الفوائد والتحديات والتطوير المحتمل لهذه الطريقة في دعم الإدارة المالية وتحسين أداء الشركات الصغيرة والمتوسطة. |
| **أهم الاستنتاجات** | 1. عن طريق تطبيق CVP، يمكن لمديري المؤسسات الصغيرة والمتوسطة اتخاذ قرارات أكثر استنارة بشأن أسعار البيع وحجم الإنتاج واستراتيجيات التسويق.<br>2. كما تساعد CVP في وضع سياسات تشغيلية تدعم نمو الأرباح المستدام وتحسن الاستقرار المالي عن طريق مراعاة هوامش الأمان وتحسين الرافعة التشغيلية.<br>3. من الناحية العملية، توفر CVP إرشادات ذات صلة وقابلة للتطبيق للجهات الفاعلة في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في إدارة الأعمال بفعالية، وخاصة عن طريق كفاءة التكلفة واستراتيجيات المبيعات. |

**تاسعا : تحليل الدراسات السابقة واسهام البحث الحالي :**

جميع الدراسات التي تم عرضها عن تحليل التكلفة الحجم الربح اثبتت فاعلية واهمية هذا التحليل وكذلك اكدت الدراسات على موثوقية البيانات الناتجة من تحليل التكلفة الحجم الربح ومساعدة تلك البيانات الادارة في اتخاذ القرارات الرشيدة لتخطيط وتحقيق الارباح وتحديد اسعار البيع وكذلك الكمية او الحجم التي يجب على الشركة بيعها قبل حدوث خسائر مالية ،وكذلك اثبتت الدراسات ان تحليل التكلفة الحجم الربح يساعد الادارة بشكل فعال على فهم العلاقة بين التكاليف وحجم المبيعات والارباح .

اما الدراسات التي تم عرضها عن المنطق الضبابي والذي تم استخدامه في العديد من المجالات حيث انه احد ادوات الذكاء الاصطناعي ذات الاهمية الكبرى ، اثبتت تلك الدراسات على ان المنطق الضبابي يساعد في تحديد البيانات بدقة اكبر ووقت معالجة اقل من الانظمة التقليدية وان المنطق الضبابي مرن اي انه من الممكن التعديل عليه بسهولة وكذلك اثبتت الدراسات فعالية استخدام المنطق الضبابي مع العديد من التقنيات وان البيانات الناتجة من استخدام المنطق الضبابي مع اي تقنية اخرى تكون اكثر دقة من استخدام تلك التقنية التقليدية لان المنطق الضبابي يقلل من الاعتماد على الاحكام الشخصية .

وفي ما يخص الانحدار الخطي فقد اثبتت الدراسات على انه اداة قوية وفعالة في تحديد ومعرفة العلاقة بين المتغيرات وهذا ما توصلت له الدراسات السابقة والتي استخدمت تحليل الانحدار الخطي في العديد من المجالات وكذلك توصلت الدراسات الى ان البيانات الناتجة من استخدام تحليل الانحدار تتمتع بالدقة العالية .

وكذلك اكدت الدراسات السابقة الخاصة بالقرار الاداري مدى اهمية توفير معلومات دقيقة لتحسين جودة القرار الاداري وان القرارات الادارية المتخذة بناءا على الحكم الشخصي قد تكون ضارة وغير نافعة

وعلى الرغم من ان الدراسات السابقة اكدت اهمية وفاعلية تحليل التكلفة الحجم الربح الا ان تلك الدراسات افترضت ثبات العوامل المؤثرة على هذا التحليل (سعر البيع ، التكلفة المتغيرة للوحدة ، اجمالي التكاليف الثابتة ، حجم المبيعات) وهذا ما لا يتوافق مع الواقع الفعلي حيث من الممكن ان تتأثر تلك العوامل بالأوضاع الاقتصادية وغيرها من المؤثرات الاخرى .

كما يلاحظ ان الدراسات السابقة لم تتطرق الى استخدام الانحدار الخطي المتعدد في فصل التكاليف الى ثابتة ومتغيرة . وهذا ما تتميز به الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة حيث قام الباحث بالتكامل بين الانحدار الخطي المتعدد وتحليل التكلفة - الحجم- الربح ، وكذلك استخدم الباحث المنطق الضبابي لمعالجة عدم الثبات والدقة في العوامل المؤثرة في تحليل التكلفة والحجم والربح .

استعرض هذا المبحث العديد من الدراسات التي تناولت تحليل التكلفة والحجم والربح والمنطق الضبابي وتحليل الانحدار الخطي المتعدد والقرار الاداري وقد بينت الدراسات التطبيقات المختلفة لهذه المجالات واهميتها في دعم عملية اتخاذ القرار يشكل هذا الاستعراض قاعدة معرفية مهمة للانتقال الى المبحث النظري الذي سيتناول المفاهيم الاساسية والنظريات المرتبطة بالبحث بشكل اكثر تفصيلا .

# الفصل الثاني

# الاطر المفاهيمية لتحليل التكلفة - الحجم - الربح وتحليل الانحدار الخطي المتعدد والمنطق الضبابي

المبحث الاول: الاطار المعرفي لتحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح

المبحث الثاني : الاطار المعرفي للانحدار الخطي المتعدد

المبحث الثالث : الاطار المعرفي للمنطق الضبابي

المبحث الرابع : الاطار المعرفي للقرار الاداري

# المبحث الاول

# الاطار المعرفي لتحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح

استنادا الى ما تم عرضه في الدراسات السابقة التي تناولت موضوعات تحليل التكلفة والحجم والربح واستخدام المنطق الضبابي والانحدار الخطي المتعدد يأتي هذا المبحث ليقدم الاطار المعرفي الشامل لتحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح Cost Volume Profit Analysis المعروف اختصارا ب CVP باعتباره احد الركائز الاساسية لفهم كيفية تأثير التغيرات في التكاليف المختلفة وحجم المبيعات ومزيج المنتجات على الربحية النهائية للشركة كما يتناول المبحث عدة مواضيع مهمة مثل نقطة التعادل وهامش الامان والرافعة التشغيلية التي تساعد الادارة في تقييم المخاطر المالية واتخاذ قرارات استراتيجية سليمة تضمن تحقيق الاهداف المالية وتعظيم الثروة في ظل الظروف المتغيرة للسوق والبيئة الاقتصادية المحيطة

## اولا : تحليل التكلفة الحجم الربح Cost Volume Profit Analysis (CVP)

تعد التكاليف الثابتة والمتغيرة، وسعر البيع، وحجم المبيعات، وتشكيلة المنتجات من أبرز العوامل المؤثرة في تخطيط الربحية. وتساعد معرفة أثر التغيرات المحتملة في هذه العوامل على الربح التشغيلي في تمكين إدارة الشركات من تحسين تخطيط الربحية. وفي هذا السياق، تستخدم تحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح، باعتبارها إحدى أدوات المحاسبة الإدارية، لدعم تخطيط ربحية الشركات بشكل أكثر فعالية.(الدنف ،2023: ص387)

عرف (الفضل واخرون ، 2010 : ص 151) تحليل التكلفة الحجم الربح بانه "طريقه فحص منظمة للعلاقة بين الكلفة وحجم النشاط والربح للوصول الى ذلك المستوى من نشاط المبيعات الذي تتساوى عنده اجمالي التكاليف (الثابتة والمتغيرة) مع اجمالي الايرادات بحيث لا يكون هنالك اية ارباح او خسائر"

اما (Jonick,2017:p54) عرف تحليل التكلفة والحجم والربح (CVP) على انه " هو أسلوب محاسبي إداري يستخدم لتحديد كيفية تأثير التغيرات في حجم المبيعات والتكاليف المتغيرة والتكاليف الثابتة و/أو سعر البيع لكل وحدة على الدخل التشغيلي للشركة. ".

وكذلك عرفها (Agustin , et,al, 2023: p 4)"هو أسلوب لحساب تأثير التغيرات في أسعار البيع وحجم المبيعات والتكاليف على الأرباح لمساعدة الإدارة في تخطيط الأرباح على المدى القصير"

وقد تم تعريف تحليل التكلفة والحجم والربح من قبل (فرحاتي وخالدي ،2024 :ص2) بانه "دراسة العلاقات بين التكاليف وحجم النشاط والارباح ويمكن هذه التحليل من تحديد مستوى النشاط الذي يتساوى عنده اجمالي التكاليف مع اجمالي الايرادات "

**ومما سبق ذكره يمكن تعريف تحليل التكلفة والحجم والربح (CVP) بانه هو أسلوب محاسبي إداري يستخدم لدراسة العلاقة بين التكاليف ، وحجم النشاط، والارباح ، بهدف تحديد مستوى**

**المبيعات الذي تتساوى عنده الإيرادات مع التكاليف، كما يستخدم هذا التحليل في دراسة تأثير التغيرات في أسعار البيع أو حجم المبيعات أو التكاليف على الأرباح، مما يساعد الإدارة في تخطيط الأرباح واتخاذ القرارات على المدى القصير.**

## ثانيا : اهمية تحليل التكلفة والحجم والربح The importance of cost-volume-profit analysis

يعد تحليل التكلفة والحجم والربح أداة أساسية لفهم سلوك التكاليف والأرباح واستجابتها للتغيرات في حجم النشاط. ويعتبر هذا التحليل من أكثر الأدوات استخداماً في المحاسبة الإدارية، نظراً لدوره الحيوي في خدمة العديد من الأغراض سواء على المستوى الداخلي أو الخارجي. (قحطان ، 2021 :ص256) ، ويسمح للإدارة بالتنبؤ بالتغييرات التي تحدث في النتائج المالية في حال تغير حجم النشاط وتعتبر هذه المعلومات مهمة وحيوية للإدارة لان التغير في حجم النشاط يعتبر واحد من اهم المتغيرات التي ممكن ان تؤثر على المبيعات والارباح والتكاليف لذلك يساعد معرفة هذا التحليل الادارة في تحديد المستويات الحرجة مثل المستوى الذي تتساوى فيها الايرادات مع التكاليف (نقطة التعادل) او المستوى المسموح فيه بحدوث انخفاض في المبيعات من دون تحقيق اي خسائر (هامش الامان) ، يعتمد تحليل التكلفة الحجم الربح في الامد القريب على العلاقة بين الايرادات والتكاليف والربح وهذه الفترة ممكن ان تكون سنه او اقل حيث تعتبر هذه الفترة التي يقتصر فيها انتاج الشركة على ما هو متوفر من الطاقة التشغيلية الحالية ومن المهم معرفة ان اغلب التكاليف واسعار البيع للشركة سوف تكون محددة سابقا على مدى فترة قصيرة الاجل ولكن يبقى حجم المبيعات في مجال عدم اليقين ولذلك تكون الارباح في الامد القريب اكثر حساسية للتغير في حجم المبيعات . (Drury ,2021:p179)

## ثالثا : تحليل سلوك التكلفة Cost behavior analysis

عرف (Eldenburg ,et ,al , 2016: p46) سلوك التكلفة على انه هو" التباين في التكاليف بالنسبة للتباين في أنشطة الشركة "

كما عرف (warren ,et, al, 2018:p942)سلوك التكلفة بانه " سلوك التكلفة هو الطريقة التي تتغير بها التكلفة مع تغير النشاط المرتبط بها."

**ومما سبق يمكن تعريف سلوك التكلفة بأنه هو النمط الذي تتغير فيه التكاليف استجابة للتغيرات في مستوى أنشطة الشركة، ويعكس العلاقة بين حجم النشاط والتكلفة المرتبطة به.**

يعتبر سلوك التكاليف ذو فائدة للمديرين لأسباب عديده ، مثلا يتيح لهم معرفة كيف يمكن لسلوك التكاليف ان تسمح لهم بالتنبؤ بالأرباح مع تغير حجم الانتاج او المبيعات وكذلك سلوك التكاليف مفيدة لتقدير التكاليف وهذا يؤثر على مجموعه من القرارات مثل هل يجب استبدال اله معينة .

أن فهم سلوك التكاليف يعتمد على الاتي:

- معرفة الأنشطة المسببة في تغيير التكلفة وتعرف هذه الأنشطة باسم قواعد النشاط او محركات النشاط
- حدود النشاط الذي تكون فيه التغيرات في التكلفة ذات اهتمام ويسمى النطاق ذات الصلة (Warren , et ,al , 2018: p942 )

تتضمن بعض مقاييس النشاط الأكثر شيوعا عدد الوحدات المنتجة أو العملاء الذين تم خدمتهم أو وقت العمل المباشر أو وقت تشغيل الماكينة. هذه كلها أمثلة على محركات التكلفة القائمة على الحجم. تعتبر العوامل الأخرى التي تدفع التكاليف، مثل كمية عمليات الإعداد والأوامر والشحنات، أمثلة على محركات التكلفة غير المستندة إلى الحجم. (دهيرب ،2023 : ص 196 ). وتستخدم الادارة عادة هذا السلوك لتحليل بدائل العمل المتاحة حتي يتمكنوا من اختيار البديل الذي يوفر اعلى دخل لأصحاب الشركة واستخدام الموارد المتاحة بأفضل شكل . ( Needles ,et, al, 2011:p924) وانماط سلوك التكلفة كالاتي :

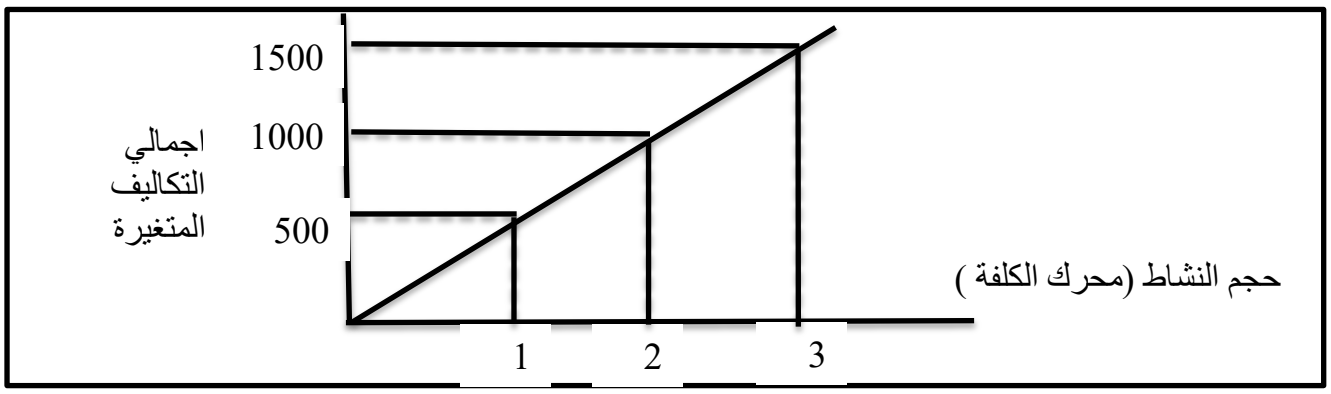
### 1. التكاليف المتغيرة Variable costs

عرف( Mukhodeni , et al, 2022: p5 ) التكاليف المتغيرة بانها " هي تلك التي تكون فيها التغييرات في التكلفة متناسبة بشكل مباشر مع التغييرات في الحجم أو الناتج ضمن النطاق ذي الصلة، ولكن تكلفة الوحدة تظل ثابتة".

وكذلك عرفها (ناصر ،2022:ص84 )بانها " تكلفة عناصر الانتاج اللازمة لانتاج السلعة والتي تتغير بتغيير حجم الانتاج"

**وكذلك يمكن تعريف التكاليف المتغيرة بأنها هي التكاليف التي تتغير بصورة مباشرة مع التغير في مستوى الإنتاج، حيث تزداد أو تنخفض بشكل طردي بحسب كمية الإنتاج ، في حين تبقى تكلفة الوحدة الواحدة ثابتة.**

تكون التكاليف المتغيرة ثابتة للوحدة الواحدة ومتغيرة في المجموع أي انه كل ما ارتفع حجم الانتاج ارتفع مجموع التكاليف المتغيرة والعكس صحيح مثل كلفة المواد الاولية الداخلة في صناعة المنتج .




شكل (2-1) سلوك التكلفة المتغيرة

المصدر : يوسف ،أحمد محمود و ضو، سعيد يحيى و عاطف ، شيرين و الخولى ،هالة عبد الله و حسنين ،طارق محمد و عبد الخالق ، فاطمة و مصطفى ، مايسة و عبد العال ،حسن و كمال ، أميرة و نبيل ، أحمد (2018). المحاسبة الادارية . الطبعة الاولى

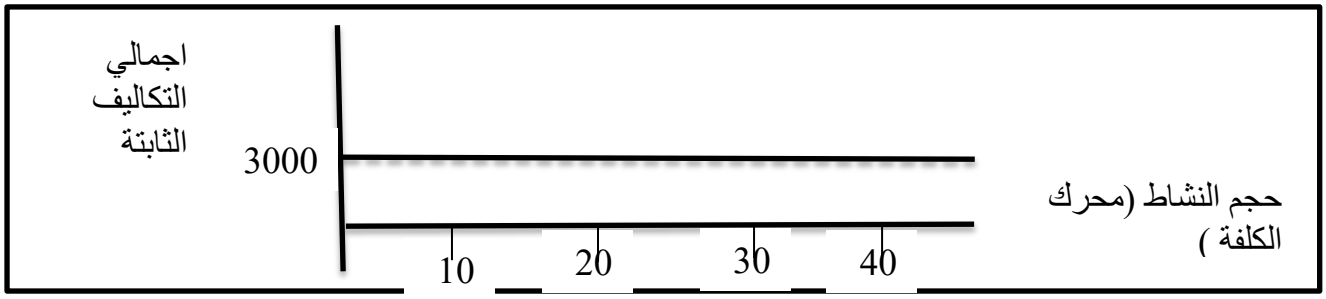
### 2. التكاليف الثابتة Fixed costs

عرف (Atkinson ,et, al,2012:p66) التكلفة الثابتة على انها "هي التكلفة التي لا تتغير في المدى القصير مع نشاط محدد "

كما عرف (Utami ,et,al,2021:p13) التكاليف الثابتة على انها "هي التكاليف التي تتحملها الأعمال بمبلغ ثابت ولا تتغير بغض النظر عن الناتج المنتج في العمل، والتي لا تتغير هذه التكاليف ولا تتأثر بالأنشطة التجارية التي تزيد أو تنقص بمرور الوقت."

**ويمكن تعريف التكاليف الثابتة بأنها هي التكاليف التي تظل ثابتة في مجموعها خلال فترة زمنية معينة، بغض النظر عن التغير في مستوى الإنتاج، طالما بقي النشاط ضمن النطاق التشغيلي المحدد، إذ لا تتأثر هذه التكاليف بالزيادة أو النقصان في العمليات الإنتاجية على المدى القصير.**

ان نصيب الوحدة الواحدة من التكاليف الثابتة يتغير بشكل عكسي مع حجم الانتاج أي انه كل ما زاد حجم الانتاج انخفض نصيب الوحدة الواحدة من التكاليف الثابتة والعكس صحيح اما مجموع التكاليف الثابتة لا يتغير مع حجم الانتاج مثل ايجار المصنع او الرواتب الشهرية




**شكل (2-2) سلوك التكاليف الثابتة**

المصدر : يوسف ،أحمد محمود و ضو، سعيد يحيى و عاطف ، شيرين و الخولى ،هالة عبد الله و حسنين ،طارق محمد و عبد الخالق ، فاطمة و مصطفى ، مايسة و عبد العال ،حسن و كمال ، أميرة و نبيل ، أحمد (2018). المحاسبة الادارية . الطبعة الاولى

### 3. التكاليف المختلطة Mixed costs

عرف (الركابي ، 2020 : ص 21 ) التكاليف المختلطة بانها "هي التكاليف التي تتكون من التكاليف المتغيرة والثابتة وتسمى احيانا بالتكاليف شبه المتغيرة وشبه الثابتة"

اما (Blocher , et,al J ,2022:p912) فقد عرفها على انها " تكلفة تتضمن، ضمن النطاق ذي الصلة، كلا من مكونات التكلفة المتغيرة والثابتة "

**ويمكن تعريف التكاليف المختلطة من قبل الباحث بأنها نوع من التكاليف يتضمن مكونات ثابتة وأخرى متغيرة ضمن النطاق التشغيلي ذي الصلة، حيث لا تبقى هذه التكاليف على وضع ثابت بالكامل، كما لا تتغير بصورة تامة مع تغير حجم النشاط، بل تجمع بين خصائص التكاليف الثابتة والمتغيرة، وتُعرف أحيانًا بالتكاليف شبه الثابتة أو شبه المتغيرة.**

تحتوي التكاليف المختلطة على جزء ثابت واخر متغير مثل مصاريف الكهرباء حيث هنالك جزء من هذه المصاريف ثابت يدفع بغض النضر عن حجم الانتاج وهنالك جزء اخر يكون حسب كمية استهلاك الكهرباء في الانتاج فكلما ارتفع حجم الانتاج ارتفع استهلاك الكهرباء .

وهنالك عدة طرق لتقدير التكاليف المختلطة الى تكاليف ثابتة وتكاليف متغيرة ومنها :-

أ- **طريقة فحص الحسابات :** وفق هذه الطريقة يقوم المحاسب و مدير القسم بفحص كل بند من بنود التكاليف ضمن حسابات فترة معينة وبعد ذلك يتم تصنيف كل بند من بنود التكاليف على انه اما تكاليف ثابتة او متغيرة او شبه متغيرة . ثم يتم استخراج متوسط التكلفة لكل بند من التكاليف التي تم تصنيفها على انها متغيرة .اما التكاليف الثابتة فيتم اخذ اجمالي التكلفة لكل عنصر من بنود التكاليف المصنفة على انها تكاليف ثابتة . بينما بنود التكاليف المصنفة على انها شبه متغيرة ، يتم الاتفاق بين المحاسب ومدير القسم على دالة معينة لتصنيف تلك التكاليف اي انه يتم تقدير الجزء الثابت من تلك التكاليف والمتبقي يعتبر تكلفة متغيرة . ( Drury , 2021: p688)

ب- **طريقة اعلى وادنى مستوى :** تعتمد هذه الطريقة على الارتفاع والانخفاض في مستويات النشاط والتكاليف ولتقدير التكاليف المختلطة وفق هذه الطريقة يجب اولا تحديد الفترة ذات ادنى مستوى للنشاط والفترة ذات اعلى مستوى للنشاط والتكاليف المقابلة لكل فترة ثم يتم اخذ الفرق بين التكاليف ذات النشاط الاعلى والتكاليف ذات النشاط الادنى وكذلك الفرق بين النشاط الاعلى والادنى ثم يتم تقسيم فرق التكاليف على فرق النشاط ويعتبر الناتج هو التكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة كما موضح في المعادلة التالية :

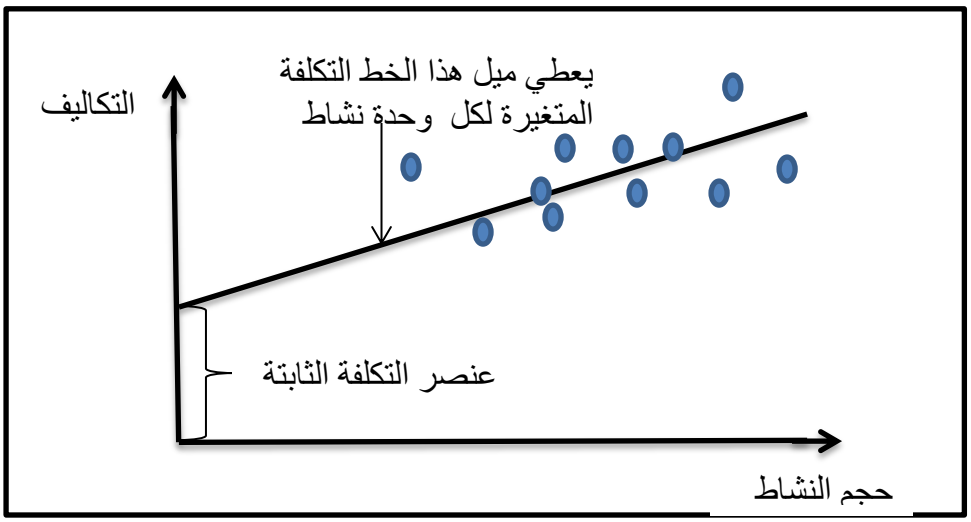
التكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة = الفرق في التكاليف \ الفرق في حجم النشاط

ثم بعد ذلك يتم استخراج مقدار التكاليف الثابتة بتعويض التكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة في المعادلة التالية ولأي مستوى للنشاط (اعلى مستوى او ادنى مستوى )

**التكاليف الثابتة = التكاليف الكلية – (التكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة * في حجم النشاط )**

بعض الاحيان لا يكون اكبر حجم للنشاط يقابل اكبر قيمة للتكاليف ومع ذلك يتم استخدام اعلى وادنى مستوى للنشاط لان المحللين يرغبون في استخدام البيانات التي تقابل اكبر تباين في حجم النشاط . تعتبر هذه الطريقة بسيطة في التطبيق ولكن تعاني من عيب رئيسي وهو انها تعتمد على نقطتين فقط من البيانات ولكن قد لا تكون هذه النقطتين كافية لتقدير التكاليف بصورة دقيقة وقد يكون اعلى وادنى مستوى قد جاء من ظروف غير عادية وبالتالي الاعتماد على هاتين النقطتين قد يؤدي الى تشوه سلوك التكلفة خلال الفترات العادية . (Garrison,et,al,2018:pp243-244) .

ج- **طريقة الرسم البياني (خارطة الانتشار) :** يتم وفق هذه الطريقة رسم البيانات على رسم بياني يتكون من المحور السيني حجم النشاط والمحور الصادي هو التكاليف وبعدها يرسم خط مستقيم يمر بأغلب النقاط الموجودة في الرسم حتى يتم تقدير التكاليف الثابتة حيث انه عند مستوى نشاط صفر (عدم وجود مبيعات) تكون التكاليف الوحيدة هي التكاليف الثابتة اما التكاليف المتغيرة يتم استخراجها من ميل الخط المستقيم عند زيادة حجم النشاط . (Jones, et, al , 2012: p37)

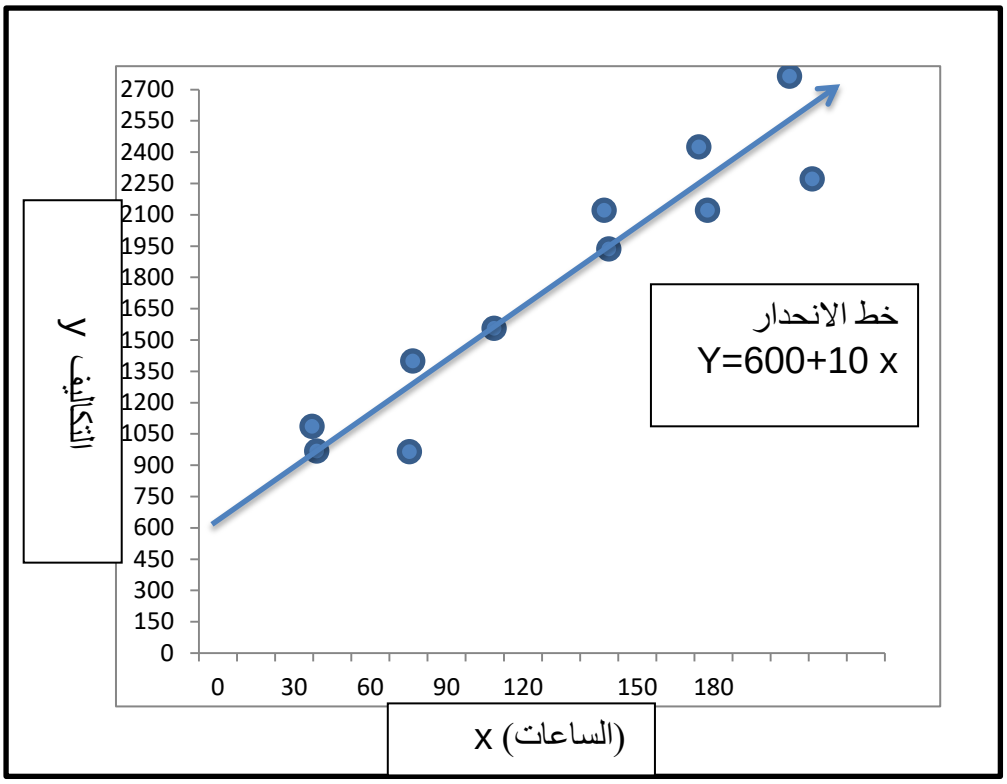



شكل (2-3) الرسم البياني لتقدير التكاليف (خارطة الانتشار)

Source :Atrill , P.& McLaney, E. .(2021) . MANAGEMENT ACCOUNTING FOR DECISION MAKERS . Tenth edition, Harlow, England ; New York

د- **طريقة الانحدار الخطي (المربعات الصغرى) :** هي طريقة احصائية يتم عن طريقها تحديد العلاقة بين متغير تابع (وهو المتغير الذي يتأثر بالزيادة او النقص تبعا لمتغير اخر ) مثل التكاليف ، ومتغير مستقل (هو المتغير الذي لا يتأثر بمتغير اخر وانما يؤثر عليه ) مثل حجم النشاط ويمكن ان يكون المتغير المستقل اكثر من واحد مثل ساعات اشتغال المكائن وعدد الوحدات المنتجة او اي متغيرات اخرى من المتوقع ان تؤثر على المتغير التابع ، ويسمى الانحدار الذي يربط متغير تابع بمتغير مستقل ب (الانحدار الخطي البسيط ) ، اما الانحدار الذي يربط المتغير التابع بأكثر من متغير مستقل يسمى (الانحدار الخطي المتعدد) ،يفترض تحليل الانحدار الخطي وجود علاقة خطية بين المتغير التابع والمتغير المستقل ويعمل على تحديد تلك العلاقة عن طريق استخدام جميع البيانات المتوفرة دون استثناء لذلك تعتبر هذه الطريقة من افضل الطرق لفصل التكاليف الى ثابتة ومتغيرة . (Groot , Selto ,2013: p218)

ه- **الطريقة الهندسية :** تعمل هذه الطريقة على فصل التكاليف المختلطة الى ثابتة ومتغيرة عن طريق عمل تحليل للتكاليف والعمليات الخاصة بها خطوة بخطوة ويطلق على هذا النوع من التحليل ايضا اسم (دراسة الوقت والحركة) ، لا يتم استخدام هذه الطريقة في الكثير من الاوقات لأنها تكون ذات كلفة عالية وتحتاج الى وقت اكثر من الطرق الاخرى لأنها مفصلة للغاية وتستخدم في الاغلب لتقدير تكاليف الانشطة او المنتجات الجديدة (Needles , et,al,2011:p214)




شكل (2-4) طريقة الانحدار الخطي لتقدير التكاليف

Source :Drury ,C. . (2021) . *Management and Cost Accounting* **.** 11th Edition , Annabel Ainscow , British Library

### رابعا : تحليل التعادل Break-even analysis

ان تحليل التعادل هو تقنية لمعرفة اثر التغير في حجم النشاط على التكاليف والايرادات والارباح وكذلك معرفة اثر التغير في سعر بيع المنتج او رسوم الخدمات ومعدل الضريبة ومزيج المنتجات على الارباح . حيث انه يوفر نظرة عامة للإدارة عن اثار جميع التغييرات المالية (قصيرة الاجل) على التكاليف والايرادات ولا يقتصر تحليل التعادل على الشركات الربحية فقط بل وحتى المنظمات غير الهادفة للربح تستخدم هذا التحليل لمعرفة اثر النشاط على التكاليف والايرادات (ADEDEJI & ITUMA ,2020: p6)

عرف (Jonick , 2017:p54) نقطة التعادل على انها " هي عدد الوحدات التي يجب بيعها لتحقيق دخل تشغيلي يساوي صفرًا. عند نقطة التعادل، تساوي المبيعات بالدولار التكاليف."

وكذلك عرفها (عمار ، 2020: ص153) بانها " هي حجم المبيعات الذي تكفي متحصلاته فقط لتغطية كافة التكاليف"

**ويعرف الباحث نقطة التعادل بأنها هي حجم المبيعات التي يجب تحقيقها بحيث تغطي الإيرادات جميع التكاليف دون تحقيق ربح أو خسارة، أي أن الدخل التشغيلي عندها يساوي صفرا .**

ويعتبر تحليل التعادل من العناصر ذات الأهمية في تحليل التكلفة الحجم الربح وتركز الإدارة غالبا على هذا التحليل لكي تتمكن من تحديد مقدار الانخفاض المسموح به قبل ان تحقق الإدارة الخسائر (الطعمة ، واخرون ، 2010 : ص 104 - 105)

## 1. طرق قياس نقطة التعادل Methods for measuring the break-even point

يوجد اربعه طرق شائعة الاستخدام لتحديد نقطة التعادل

**الطريقة الاولى : طريقة المعادلة Equation method:** تعتمد هذه الطريقة على معادلة الربح الرئيسية والتي يمكن التعبير عنها بالشكل التالي : (Garrison,et,al,2018:p210 )

**صافي الربح = الايرادات – التكاليف الثابتة – التكاليف المتغيرة**

ولان صافي الربح عند نقطة التعادل يساوي صفر تكون المعادلة كالتالي :

**نقطة التعادل = (عدد الوحدات * سعر بيع الوحدة )- التكاليف الثابتة – (عدد الوحدات * الكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة )**

**الطريقة الثانية : طريقة هامش المساهمة Contribution margin method:**
عرف (الفضل واخرون ، 2010 ) عائد (هامش) المساهمة "هو ذلك المقدار من مساهمة الوحدة المباعة في تغطية التكاليف الثابتة وتوليد ارباح الفترة" ويعتبر عائد المساهمة هو الربح الحدي للمنشاة حيث انه يمثل مقدار الزيادة في الارباح او النقص في الخسائر بسبب زياده المبيعات بوحدة واحدة حيث انه كل وحده تباع تحقق ايراد يغطي تكاليفها المتغيرة والمقدار المتبقي من الايراد يساهم في تغطيه التكاليف الثابتة وتحقيق الارباح وتستند هذه الطريقة الى فكرة رئيسية وهي استمرارية الوحدات المباعة في المساهمة في تغطية التكاليف الثابتة الى ان يتم الوصول الى وحدات مباعة يكفي عائد المساهمة الخاص بها الى تغطية كافة التكاليف الثابتة للمنشاة حيث ان كل وحده تباع بعد ذلك يعتبر عائد المساهمة الخاص بها هو ربح صافي للمنشئة ويمكن التعبير عن عائد المساهمة بالمعادلة التالية : (الفضل ، واخرون ، 2010:ص154-155)

**هامش المساهمة للوحدة = سعر البيع – التكلفة المتغيرة للوحدة**

**نسبة هامش المساهمة للوحدة = هامش المساهمة \ سعر البيع**

اما نقطة التعادل حسب طريقه عائد المساهمة تكون كالتالي :

**نقطة التعادل بالوحدات = التكاليف الثابتة \ هامش المساهمة للوحدة**

**نقطة التعادل بالمبالغ = التكاليف الثابتة \ نسبة هامش المساهمة للوحدة**

**الطريقة الثالثة : طريقه الرسم البياني Chart method:** تعتبر طريقة الرسم البياني من الطرق الفعالة لإيجاد نقطة التعادل. ويحتوي هذا الرسم على بيانات التكاليف والحجم والربح لذلك يشار اليه باسم الرسم البياني للتكلفة والحجم والربح . وكما موضح في الشكل (2-5)حيث يتكون المحور الافقي من حجم المبيعات ويتم تسجيل حجم المبيعات لكافة السنوات الموجودة ضمن

البيانات .اما بالنسبة للمحور العمودي فانه يحتوي على اجمالي المبيعات (الايرادات ) وكذلك اجمالي التكاليف (الثابتة والمتغيرة ). (WEYGANDT ,et ,al, 2018: p5-17,)

**خامسا : هامش الامان Margin of safety :**

عرف (Okpala & Osanebi , 2020 :p10 ) هامش الأمان بانه هو " إجمالي المبيعات الفعلية مطروحا منه المبيعات عند نقطة التعادل. وهو أمر حيوي في تحديد مستوى الإنتاج والمبيعات الذي ينبغي للشركة أن تعمل عنده لتكون آمنة."

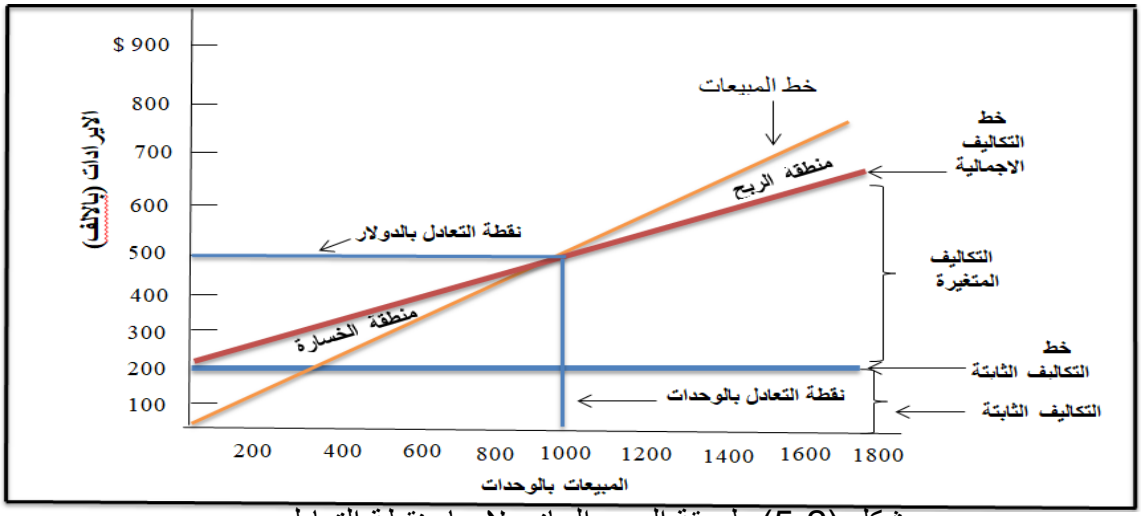
يشير هامش الامان الى مستوى المبيعات المسموح بانخفاضه قبل ان تحدث خسارة مما يعني اذا كان هامش الامان منخفضا فان أي انخفاض في المبيعات سوف يؤدي الى خسارة

هنالك عدة طرق للتعبير عن هامش الامان ومنها ( Warren,et,al, 2018 :p967) :-

- مبلغ المبيعات
- وحدات المبيعات
- نسبة مئوية من المبيعات

ويمكن استخراج هامش الامان عن طريق المعادلة التالية :

**هامش الامان = المبيعات الفعلية – مبيعات نقطة التعادل**




شكل (2-5) طريقة الرسم البياني لإيجاد نقطة التعادل

Source :WEYGANDT ,J.J., KIMMEL ,P.D., KIESO ,D.E.& ALY ,I.M .( 2018) . Managerial Accounting Tools for Business Decision- Making . 5th Edition John Wiley & Sons Canada, Ltd.

**سادسا : نقطة الغلق (التعادل النقدي ) Closing point:**

عندما يتم اجراء تحليل التعادل نفترض ان الشركة لديها ، تكاليف ثابتة في المدى الملائم وتتمثل التكاليف الثابتة كالتالي :

1- موجودات ثابتة مثل المباني ، الآلات وغيرها .

2- موجودات ثابتة غير ملموسة مثل شهرة المحل، براءة الاختراع وغيرها.
وتكون التكاليف الثابتة المتعلقة بالموجودات اعلاه كالتالي :

أ- تكاليف ثابتة نقدية مثل ايجار المصنع والتأمين على الموجودات .
ب- تكاليف ثابتة غير نقدية او دفترية مثل الاندثار الخاص بالموجودات الثابتة واستنفاد مصاريف التأسيس وشهرة المحل فهي تكاليف ثابتة لا تتطلب عليها دفع مبالغ نقدية بل تكون على شكل قيود محاسبية دفترية لذلك تسمى بالتكاليف الثابتة الدفترية

وبما أن نقطة التعادل تُعرف بأنها النقطة التي تتساوى عندها الإيرادات مع إجمالي التكاليف ،أي النقطة التي يغطي عندها عائد المساهمة كلاً من التكاليف الثابتة النقدية وغير النقدية(الدفترية)، فإن تحليل نقطة التعادل يمكن أن يساعد في اتخاذ القرار المناسب لإغلاق المصنع مؤقتاً أو عدم إغلاقه ، عند نقطة الإغلاق أو نقطة التعادل النقدي ، يغطي عائد المساهمة التكاليف الثابتة النقدية فقط بينما تظل التكاليف الثابتة الدفترية في حالة عجز .لذلك، يجب على الإدارة إغلاق المصنع في حال كان النشاط يساوي نقطة الإغلاق أو أقل منها، حيث لا يمكن للوحدة الاقتصادية تغطية التكاليف النقدية الثابتة عند هذا المستوى من النشاط.

ويمكن حساب نقطة الغلق وفق المعادلات التالية : (الجبوري ، واخرون ، 2012:ص80-81 )

**نقطة الغلق بالوحدات = التكاليف الثابتة – الاندثارات \ عائد المساهمة للوحدة الواحدة**

**نقطة الغلق بالمبالغ = التكاليف الثابتة – الاندثارات \نسبة عائد المساهمة للوحدة الواحدة**

**سابعا : تحقيق الربح المستهدف Achieving target profit:**

يساعد تحليل التكلفة الحجم الربح الادارة على تحديد المستوى المطلوب من المبيعات لتحقيق ربح معين سواء كان الربح قبل الضريبة او بعدها ويتم ذلك اما عن طريق تخطيط الايرادات او تخطيط التكاليف لتحقيق الربح المطلوب .

يتم تخطيط الايرادات في ظل افتراض معرفة التكاليف والربح المطلوب تحقيقه واسعار البيع وبالتالي يتم معرفة حجم المبيعات الواجب تحققه لتحقيق ذلك الربح المستهدف ،

وكذلك يتم تخطيط التكاليف بافتراض معرفة الربح وحجم المبيعات واسعار البيع وبالتالي يتم ايجاد القيمة المطلوبة للتكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة او اجمالي التكاليف الثابتة ويمكن ايجاد عدد الوحدات اللازمة لتحقيق ربح معين عن طريق القانون الاتي : . ( Blocher ,et,al ,2022:p332)

**عدد الوحدات اللازمة لتحقيق ربح مستهدف = تكاليف ثابتة + الربح المستهدف \ هامش المساهمة للوحدة الواحدة**

**ثامنا : ضريبة الدخل و تحقيق الربح المستهدف Income tax and achieving target profit**

عرف (Datar& Rajan,2021) صافي الدخل بانه " هو الدخل التشغيلي بالإضافة إلى الإيرادات غير التشغيلية (مثل إيرادات الفائدة) مطروحًا منها التكاليف غير التشغيلية (مثل تكلفة الفائدة) مطروحًا منها ضرائب الدخل ".

وبافتراض ان الايرادات غير التشغيلية والمصروفات غير التشغيلية تساوي صفر تكون معادلة صافي الدخل (الربح) كالتالي :

**صافي الدخل بعد الضريبة = الدخل التشغيلي المستهدف – (الدخل التشغيلي المستهدف * نسبة الضريبة )**

**او صافي الدخل بعد الضريبة = الدخل التشغيلي المستهدف * (1 - نسبة الضريبة )**

ويمكن استخراج وحدات التعادل اللازمة لتحقيق الربح المستهدف بعد الضريبة عن طريق المعادلة التالية :

**نقطة التعادل بالوحدات = التكاليف الثابتة + صافي الربح بعد الضريبة \ هامش المساهمة للوحدة**

صافي الدخل المستهدف قبل الضريبة او بعد الضريبة لا يؤثر على نقطة التعادل حيث ان عند نقطة التعادل لا يوجد دخل تشغيلي (صفر) ولذلك لا توجد ضرائب ( Datar& Rajan,2021, p93-94)

## تاسعا : الافتراضات التي يقوم عليها تحليل التعادل Assumptions underlying the break-even analysis

حتى نتمكن من تحليل التكلفة الحجم الربح وتكون النتائج دقيقة هنالك عدة افتراضات يجب ان تتوفر وقد اوضح (Braun & Tietz, 2015:p402) تلك الافتراضات كالتالي :

1. لا تتأثر التكاليف باي عوامل سوى التغير في حجم النشاط
2. تستطيع الادارة تصنيف كل تكلفة (التكاليف المختلطة) الى تكاليف متغيرة وتكاليف ثابتة وتكون هذه التكاليف في النطاق ذي الصلة من الحجم خطية .
3. تكون الايرادات خطية في النطاق ذي الصلة من الحجم
4. ان مستويات المخزون لا تتغير
5. مزيج المبيعات ثابت ولا يتغير ويقصد بمزيج المبيعات عدد المنتجات التي تكون المبيعات الاجمالية ونسبة كل منتج من تلك المبيعات .

## عاشرا : تحليل الحساسية Sensitivity analysis :

يعرف (Hilton , 2011:p832) تحليل الحساسية على انه "تقنية لتحديد ما سيحدث في تحليل القرار إذا ثبت أن التنبؤ أو الافتراض الرئيسي خاطئ".

اما ( Bhimani ,et, al ,2019:p224) عرف تحليل الحساسية على انه "تقنية ماذا لو التي تدرس كيف ستتغير النتيجة إذا لم يتم تحقيق البيانات المتوقعة الأصلية أو إذا تغير الافتراض الأساسي". ويتم ذلك عن طريق تحليل القيم القابلة للتغير حتى نتمكن من الاجابة على بعض الاسئلة المهمة مثل كيف سيؤثر انخفاض مستوى الانتاج بنسبة معينة على الربح التشغيلي او ماذا

سيحدث اذا ارتفعت التكاليف المتغيرة لكل وحدة بنسبة معينة لذلك يساعد تحليل الحساسية المدراء في معرفة الكثير من النتائج المحتملة المتنوعة .

**مما سبق ذكره يمكن تعريف تحليل الحساسية بأنه تقنية تحليلية تستخدم في دراسة مدى تأثير تغير الافتراضات أو المدخلات الأساسية على نتائج القرار، وتساعد على فهم كيفية تغيّر النتائج عند حدوث انحرافات في البيانات أو التوقعات الأصلية، مما يتيح للمديرين تقدير المخاطر واتخاذ قرارات أكثر وعيا في ظل عدم التأكد."**

وقد اوضح (WEETMAN, ,2019:p p592-593 ) العديد من الحالات في تحليل الحساسية وكالاتي :-

**1- التغير في سعر بيع الوحدة الواحدة**

في حال ان سعر البيع لكل وحدة قد ازداد وبقيت التكاليف كما هي فان هامش المساهمة للوحدة الواحد سوف يزداد وبالتالي سوف يكون حجم التعادل اقل وتحقيق الارباح يكون اسرع .

**2- التغير في التكلفة المتغيرة**

عند زيادة التكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة فان ذلك سوف يؤدي الى انخفاض هامش مساهمة الوحدة الواحدة وبالتالي يجب بيع المزيد من المنتجات للوصول الى نقطة التعادل أي ان حجم مبيعات التعادل سوف يزداد .

**3- التغير في التكاليف الثابتة**

عند ارتفاع التكاليف الثابتة فان حجم مبيعات التعادل سوف يرتفع ايضا ولذلك عندما تكون التكاليف الثابتة مرتفعة سوف يكون هنالك مخاطر اكبر لا أي انخفاض للنشاط من المحتمل ان يؤدي الى خسارة .

**4- التغير في أكثر من عامل في آن واحد**

في الحالات الثلاث الأولى وضحنا أثر التغير في كل عامل على حدة على نقطة التعادل، ولكنه وفي الغالب فإن التغير قد يحدث في أكثر من عامل كأن يرتفع سعر البيع وترتفع التكاليف الثابتة، أو ترتفع التكاليف المتغيرة وترتفع التكاليف الثابتة، أو أن تنخفض التكاليف المتغيرة وتنخفض التكاليف الثابتة وغيرها . (الطعمة ، واخرون ، 2010 : ص 126 )

**الحادي عشر : الرافعة التشغيلية Operating leverage :**

عرف ( Braun ,2015:p426) الرافعة التشغيلية للشركة " هي المقدار النسبي للتكاليف الثابتة والمتغيرة التي تشكل إجمالي تكاليفها". وتكون الشركات التي لديها رافعة تشغيلية عالية لديها تكاليف ثابتة كبيرة نسبيا وتكاليف متغيرة قليلة نسبيا .

اما ( Garrison, et ,al, 2018:pp215-216) فقد عرف الرافعة التشغيلية على انها "هي مقياس لمعرفة مدى حساسية صافي الدخل التشغيلي للتغير بنسبة معينة في المبيعات"

**ويعرف الباحث الرافعة التشغيلية بأنها مقياس يعبر عن مدى اعتماد الشركة على التكاليف الثابتة ضمن هيكل تكاليفها، كما تستخدم لتقدير مدى حساسية صافي الدخل التشغيلي للتغيرات في حجم المبيعات، إذ أن الشركات ذات الرافعة التشغيلية المرتفعة تتأثر بشكل أكبر بالتغيرات في الإيرادات نتيجة ارتفاع نسبة التكاليف الثابتة مقارنة بالمتغيرة.**

وتعمل الرافعة التشغيلية بشكل مضاعف أي انه اذا كانت الرافعة التشغيلية عالية فان أي زيادة صغيرة في المبيعات من المحتمل ان ينتج عنها زيادة اكبر بكثير في صافي الدخل التشغيلي .
ويمكن استخراج الرافعة التشغيلية من المعادلة التالية :

**درجة الرافعة التشغيلية = هامش المساهمة \ الدخل التشغيلي**

## الثاني عشر : نقطة التعادل في ظل تعدد المنتجات Break-even point due to the diversity of products

تم توضيح نقطة التعادل بافتراض ان الشركة تبيع منتج واحد فقط ولكن اغلب الشركات تقوم ببيع العديد من المنتجات وعندما يكون هنالك اكثر من منتج يصبح من الضروري على الادارة معرفة الاثار المالية الناتجة من مزيج المبيعات

وقد عرف (WEYGANDT) "مزيج المبيعات بانه النسبة المئوية التي يتم بها بيع كل منتج عندما تبيع الشركة اكثر من منتج واحد"

ويعتبر مزيج المبيعات مهم للإدارة لان المنتجات المتنوعة تكون لها هوامش مساهمة مختلفة على الاغلب لذلك يجب معرفة هامش مساهمة كل منتج حتى يتم تحديد المنتج ذو هامش المساهمة الاعلى والمنتج ذو هامش المساهمة الادنى لكي تتمكن الادارة من اتخاذ القرارات المناسبة (WEYGANDT, et ,al ,2018:pp 533-534)

ويمكن استخراج نقطة التعادل لمزيج المبيعات عن طريق المعادلة التالية :

**نقطة التعادل للمزيج = التكاليف الثابتة \ هامش المساهمة للمزيج**
**هامش المساهمة للمزيج = مجموع مساهمة كل منتج في المزيج**
(Datar& Rajan,2021: p101)

## الثالث عشر : هيكل التكاليف واثره على الارباح Cost structure and its impact on profits

عرف (Mowen, et al ,2012: 761) هيكل التكلفة بانه " هو مزيج من التكاليف الثابتة والتكاليف المتغيرة للشركة "

اما (Hilton,2020;303) قد عرف هيكل التكاليف على انه "هو النسبة المئوية لتكاليفها الثابتة والمتغيرة"

**ويمكن تعريف هيكل التكاليف بأنه هو التكوين النسبي لمزيج التكاليف في الشركة، الذي يشمل التكاليف الثابتة والمتغيرة، ويمثل النسب المئوية لكل منهما من إجمالي التكاليف، مما يعكس طبيعة توزيع التكاليف وتأثيرها على الأداء المالي والتشغيلي.**

ويختلف هيكل التكاليف بشكل واسع بين مختلف الصناعات وحتى بين الشركات التي تعمل في نفس الصناعة حيث ان بعض الشركات تستخدم نظام تصنيع الي وبالتالي يكون اغلب استثمارها في المعدات وذلك يؤدي الى ان تكون نسبة كبيرة من هيكل التكاليف هو تكاليف ثابتة وعلى

العكس من ذلك هنالك شركات يكون فيها نسبة كبيرة من هيكل التكاليف هو تكاليف متغيرة مثل شركات مقاولات البناء ، يؤثر هيكل التكاليف بشكل كبير على حساسية الارباح للتغير في حجم النشاط حيث ان الشركات التي يحتوي هيكل التكاليف الخاص بها على نسبة عالية من التكاليف الثابتة يكون لديها هامش مساهمة مرتفع وكذلك الشركات التي لديها هيكل تكاليف يحتوي على نسبة كبيرة من التكاليف المتغيرة سوف يكون لديها هامش المساهمة قليل .

باختصار، كلما زادت نسبة التكاليف الثابتة في هيكل تكلفة الشركة، زاد التأثير على الربح من نسبة معينة من التغيير في إيرادات المبيعات. (Hilton& Platt,2020:pp 303-304)

## الرابع عشر : تحليل التعادل في المنشآت غير الهادفة للربح Break-even analysis in non-profit establishments

لا يقتصر تطبيق تحليل التعادل على المنشآت الهادفة للربح، بل يمكن أيضاً أن يكون أداة مفيدة في مجال التخطيط في المنشآت غير الهادفة للربح. ويكمن الاختلاف بين الوضعين في أن هذا التحليل في المنشآت غير الهادفة للربح يعتمد على تحليل العلاقة بين الكلفة والحجم والإيراد وليس الربح كما هو الحال في المنشآت الهادفة للربح. ( الفضل ، واخرون ،2010: ص 172 )

## الخامس عشر : تأثير تكنولوجيا المعلومات THE IMPACT OF INFORMATION TECHNOLOGY

تعتمد جودة نتائج تحليل التكلفة الحجم الربح على مدخلات هذا التحليل ويتضمن هذا التحليل عدة افتراضات مثل مزيج المبيعات وسعر بيع الوحدة واجمالي التكاليف الثابتة والتكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة ولكن في الواقع العملي قد تتأثر تقدير هذه الافتراضات بدرجات متفاوتة من عدم اليقين

تعمل تكنولوجيا المعلومات اليوم في مساعدة المحاسبين الاداريين في بناء نموذج تحليل التكلفة الحجم الربح بشكل محوسب حيث يمكن الاطلاع على خطط بديلة عن طريق ادخال المعلومات في جهاز الكمبيوتر والذي يعمل على عرض التغييرات بسرعة بيانيا ورقميا وبالتالي تستطيع الادارة ان تدرس مجموعة مختلفة من التغييرات في سعر البيع والتكاليف الثابتة والمتغيرة ومزيج المبيعات وكذلك يمكنهم الاستجابة بسرعة اكبر دون انتظار التقارير من المحاسب الاداري (Drury,2021:p192)

في هذا المبحث تم استعراض المفاهيم الاساسية لتحليل التكلفة والحجم والربح والعوامل المؤثرة فيه مثل هامش المساهمة ونقطة التعادل وهامش الامان والرافعة التشغيلية ونقطة الغلق ، يشكل هذا الاطار المعرفي قاعدة مهمة للانتقال الى المبحث التالي الذي سيتناول الانحدار الخطي المتعدد واستخداماتها في تحليل العلاقات بين المتغيرات المستقلة والمتغير التابع وبيان اهم المفاهيم المتعلقة به .

# المبحث الثاني

## الاطار المعرفي لتحليل الانحدار الخطي المتعدد

بعد استعراض الاطار المعرفي لتحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح وتوضيح اهم المفاهيم المتعلقة به . يأتي هذا المبحث ليتناول احد اهم الاساليب الاحصائية المستعملة في تحليل العلاقات بين المتغيرات وهو تحليل الانحدار الخطي المتعدد حيث يعد علم الاحصاء من العلوم التي تهتم بدراسة بيانات ظواهر معينة وتفسير تلك البيانات وترتيبها وتحليلها واستخلاص النتائج المهمة وعلى ضوء تلك النتائج يتم اتخاذ القرارات ويتم ذلك بالاعتماد على مجموعة من الادوات التي تساعد الباحث في توفير معلومات دقيقة تفسر تلك الظواهر ومن بين هذه الادوات يأتي تحليل الانحدار الخطي كوسيلة فعالة لفهم طبيعة العلاقة بين متغير تابع وعدة متغيرات مستقلة

### اولا : الانحدار الخطي Linear regression :

تعتمد القرارات الادارية غالبا على علاقة بين متغيرين او اكثر ، مثلا عند النضر الى العلاقة بين مصاريف الاعلان وحجم المبيعات يحاول مدير التسويق التنبؤ بحجم المبيعات المرتبط بمستوى معين من مصاريف الاعلان وكذلك يمكن التنبؤ بحجم استخدام الكهرباء على اساس درجات الحرارة المتوقعة اليومية في الشهر التالي عن طريق النضر في العلاقة بين درجة الحرارة اليومية والطلب على الكهرباء ، يستخدم المدراء في بعض الاحيان حدسهم وخبرتهم للحكم على طريقة او كيفية ارتباط المتغيرات مع بعضها وبالرغم من ذلك اذا كان الحصول على البيانات ممكن فان ذلك يمكننا من القيام بأجراء احصائي يعرف بتحليل الانحدار والذي عن طريقه يمكن تطوير معادلة تبين كيفية ارتباط المتغيرات مع بعضها . هنالك نوعين من المتغيرات في الانحدار الخطي النوع الاول وهو المتغير الذي يتم التنبؤ به ويسمى بالمتغير التابع اما النوع الثاني وهو المتغير او المتغيرات التي تستخدم وتؤثر في قيمة المتغير التابع تسمى المتغيرات المستقلة (Anderson, et , al , 2017: p 602)

عرف (ابو الحسن ، 2023 : 98) نموذج الانحدار الخطي على انه "هو نوع من النماذج الاحصائية التي تهدف الى تقدير الارتباط بين واحد او اكثر من المتغيرات التوضيحية او التفسيرية ومتغير نتيجة (تابع ) واحد"

اما (عيسى وحمزة ، 2023 : 68) عرف الانحدار الخطي بانه "هو اداة لبناء نموذج يعمل على تقدير العلاقة بين متغير كمي يعرف المتغير المعتمد او المتغير التابع يعتمد على متغيرات اخرى تسمى المتغيرات التوضيحية "

وكذلك عرف (Dao,et,al,2024: 2) الانحدار الخطي " هو طريقة لإيجاد أفضل خط مناسب يصف العلاقة بين متغيرين "

وقد عرف (Astrika,et,al,2024: 61) تحليل الانحدار "هو حساب إحصائي لاختبار مدى قرب العلاقة بين المتغيرات "

**ومما سبق ذكره من التعاريف يمكن تعريف الانحدار الخطي بانه هو أسلوب إحصائي يستخدم لبناء نموذج رياضي يقدر ويحلل العلاقة بين متغير كمي تابع واحد ومتغير أو أكثر من المتغيرات المستقلة عن طريق إيجاد أفضل خط يصف هذه العلاقة، بهدف التنبؤ بقيم المتغير التابع وفهم تأثير المتغيرات المستقلة عليه.**

**ثانيا : أهمية الانحدار الخطي The importance of linear regression :**

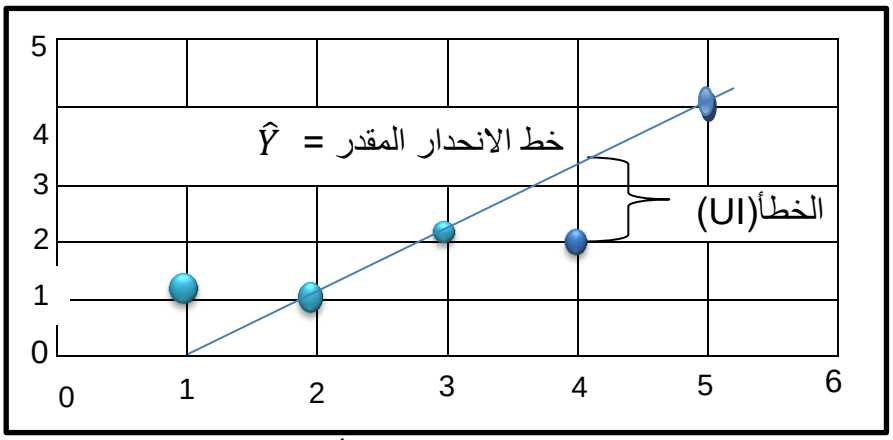
هنالك العديد من الاسباب التي تجعل الانحدار الخطي مهم ومنها ما يلي ( Kumari , Yadav,2018:pp33-34):

1. **الوصفي :** يساعد تحليل الانحدار الخطي في تحليل مدى قوة الارتباط بين المتغير التابع والمتغيرات التنبؤية .
2. **التعديل :** يتم ضبطه او تعديله حسب تأثير المتغيرات المشتركة .
3. **التنبؤ :** يعمل تحليل الانحدار الخطي في المساعدة في تقدير العوامل المهمة التي تؤثر على المتغير التابع .
4. **مدى التنبؤ :** تحليل الانحدار الخطي يساعد على تحليل ومعرفة كيف يؤثر التغيير الحاصل في المتغير المستقل بمقدار وحدة واحدة على المتغير التابع .

**ثالثا : المتغير العشوائي (متغير الخطأ) Random variable (error variable) :**

عرف (السواعي : 2018 : ص 73 ) المتغير العشوائي بانه "البواقي التي هي الفرق بين القيمة الفعلية ($Y_i$) والقيمة المقدرة بالنموذج لهذه النقطة"

يعد الخطأ العشوائي تمثيلًا لكافة العوامل غير المدرجة ضمن النموذج الإحصائي. ويفترض أن هذه الأخطاء هي عبارة عن اضطرابات عشوائية مستقلة وغير قابلة للملاحظة، تتبع توزيعا طبيعيا وبمتوسط قدره صفر وتباين ثابت. ( Mahmood , 2024:p265) وكما موضح في الشكل رقم (2-6)




شكل (2-6) تمثيل متغير الخطأ (المتغير العشوائي )

Source : Daniya , T., Geetha, . M, Kumar , B. S.& Cristin . R .(2020) . Least Square Estimation of Parameters for Linear Regression . International Journal of Control and Automation , Vol. 13, No. 2, pp. 447 – 452

**رابعا : فرضيات الانحدار الخطي Linear regression assumptions** على فرض أن النموذج الفعلي للانحدار الخطي التقليدي في العالم الحقيقي هو: $Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + u_i$ بينما النموذج المقدر له هو $\hat{Y}_i = \beta_1 + \beta_2 X_i$ نفترض أن لهذا النموذج فرضيات أساسية، وهي كما يلي: (السواعي , 2018 : ص 56-57)

1. الخطية ، الفرضية الأولى تتعلق بإمكانية التعبير عن المتغير التابع كدالة خطية في مجموعة المتغيرات المستقلة المحددة، بالإضافة إلى حد الخطأ.
2. قيم المتغير المستقل متغيرة وغير ثابتة وعلى الاقل تأخذ قيمتين مختلفتين ، المقصود من هذه الفرضية ان جميع مشاهدات المتغير المستقل ($X_i$) لا تكون ثابتة وواحدة منها على الاقل تكون مختلفة وكذلك يجب ان تكون عدد المشاهدات اكبر من المتغيرات المستقلة عدديا .
3. يظهر المتغير المستقل ($X_i$) في العينات المكررة ويكون غير عشوائي ، وفقا لهذه الفرضية ان المتغير المستقل ($X_i$) قيمته غير محددة بأسلوب مصادفة أي انه متغير ويتم تحديده بواسطة الباحث او المجرب .

وكذلك ذكر (عودة ومحمد ،2018:ص548) عدة فرضيات اخرى مثل :

1. ان قيمة المتغير العشوائي او حد الخطأ في اي فترة زمنية تعتمد على الصدفة اي انه قد يكون له قيمة اكبر او اصغر او مساوية للصفر ولكن متوسط تلك القيم يكون صفر .
2. يتوزع المتغير العشوائي بشكل طبيعي حول القيمة المتوقعة أو الوسط الحسابي الذي يساوي صفرًا عند كل قيمة من قيم المتغير المستقل.
3. تباين حد الخطأ او المتغير العشوائي حول الوسط الحسابي يكون مقدار ثابت عند اي قيمة من قيم المتغير المستقل . واما في حال عدم ثبات التباين تكون هنالك مشكلة تسمى عدم تجانس التباين .
4. قيم المتغير العشوائي ليس لها اي ارتباط بأي متغير من المتغيرات المستقلة ، بمعنى انعدام التباين المشترك بينهم .
5. تكون قيم المتغير العشوائي مستقلة بعضها عن البعض الاخر اي ان التباين المشترك لأي قيمتين من قيم المتغير العشوائي مساوية للصفر وعليه فان قيمة المتغير العشوائي في فترة معينة لا تعتمد على قيمته في فترة اخرى . وفي حال وجود اي ارتباط بينهما تكون هنالك مشكلة تعرف باسم مشكلة الارتباط الذاتي .
6. لا توجد علاقة تامه او شبه تامة بين المتغيرات المستقلة وفي حال تم ايجاد علاقة بين المتغيرات المستقلة تكون هنالك مشكلة تسمى الارتباط الخطي. (بخيت وفتح الله ، 2019 : ص 38-41 &139 )
7. 

**خامسا : انواع الانحدار الخطي Types of linear regression :**

هنالك نوعين من الانحدار الخطي وهما :

1. **الانحدار الخطي البسيط Simple linear regression :** يعتبر الانحدار الخطي البسيط أبسط أشكال نماذج الانحدار الخطي، ويستخدم لتحليل العلاقة بين متغيرين فقط،

يكون أحدهما المتغير المستقل (العامل المؤثر)، ويمثل الآخر المتغير التابع (العامل المتأثر). (الانصاري واخرون ،2021:ص183) وتكون صيغة معادلة الانحدار الخطي البسيط كالتالي :

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + u_i$$

حيث ان :

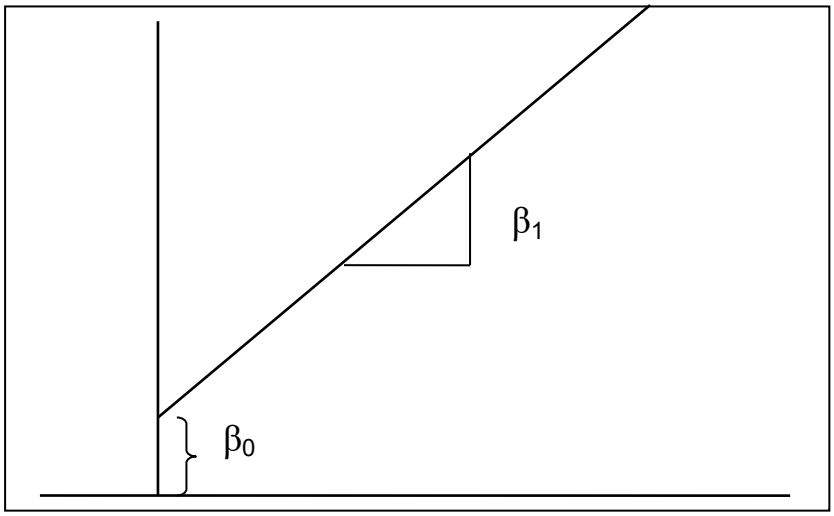
$Y_i$ : المتغير التابع

$\beta_0$ : هو الحد الثابت او المقطع الصادي او متوسط الاجابة عندما تكون (x) تساوي صفر

$\beta_1$ : تمثل معلمة الميل او الانحدار او هي مقدار التغير في (Y) عندما تتغير ($X_i$ ) بمقدار وحدة واحدة

$X_i$ : المتغير المستقل

$u_i$ : تمثل الجزء الاحتمالي او العشوائي وتساعد هذه المتغيرات في فهم التحليل و كذللك تعتبر الاساس لمعرفة وقياس دقة التقديرات (التميمي واخرون ، 2014: ص 7- 8)




شكل رقم (2-7) تمثيل معلمات $\beta_0$ ، $\beta_1$

Source : Daniya , T., Geetha, . M, Kumar , B. S.& Cristin . R .(2020) . Least Square Estimation of Parameters for Linear Regression . International Journal of Control and Automation , Vol. 13, No. 2, pp. 447 – 452

### أ- طريقة المربعات الصغرى لتقدير معلمات نموذج الانحدار الخطي البسيط The least squares method for estimating the parameters of a simple linear regression model :

عن طريق طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية يمكن تقدير المعلمات حيث تعمل هذه الطريقة على تصغير مجموع مربعات الخطأ بحيث يكون مجموع مربعات المسافة العمودية لكل النقاط اصغر ما يمكن حيث ان المسافة العمودية تمثل الاخطاء في متغير الاستجابة .

$$\sum Y_i = nb_0 + b_1 \sum X_i$$

$$\sum X_i \sum Y_i = b_0 \sum X_i + b_1 \sum X_i^2$$

تسمى هذه المعادلات بالمعادلات الطبيعية ( Normal Equations) وعن طريق حل هذه المعادلات انيا يمكن استخراج القيم التقديرية للمعالم المجهولة والتي يمكن استخراجها عن طريق المعادلتين : (عطوان ، 2017 : ص 12-13)

$$\widehat{\boldsymbol{\beta}}_1 = \frac{\sum(Y_i - \overline{Y})(X_i - \overline{X})}{\sum(X_i - \overline{X})^2}$$

$$\widehat{\boldsymbol{\beta}}_0 = \overline{Y} - b_1 \overline{X}$$

وبذلك تكون معادلة الانحدار عن طريق طريقة المربعات الصغرى كالتالي :

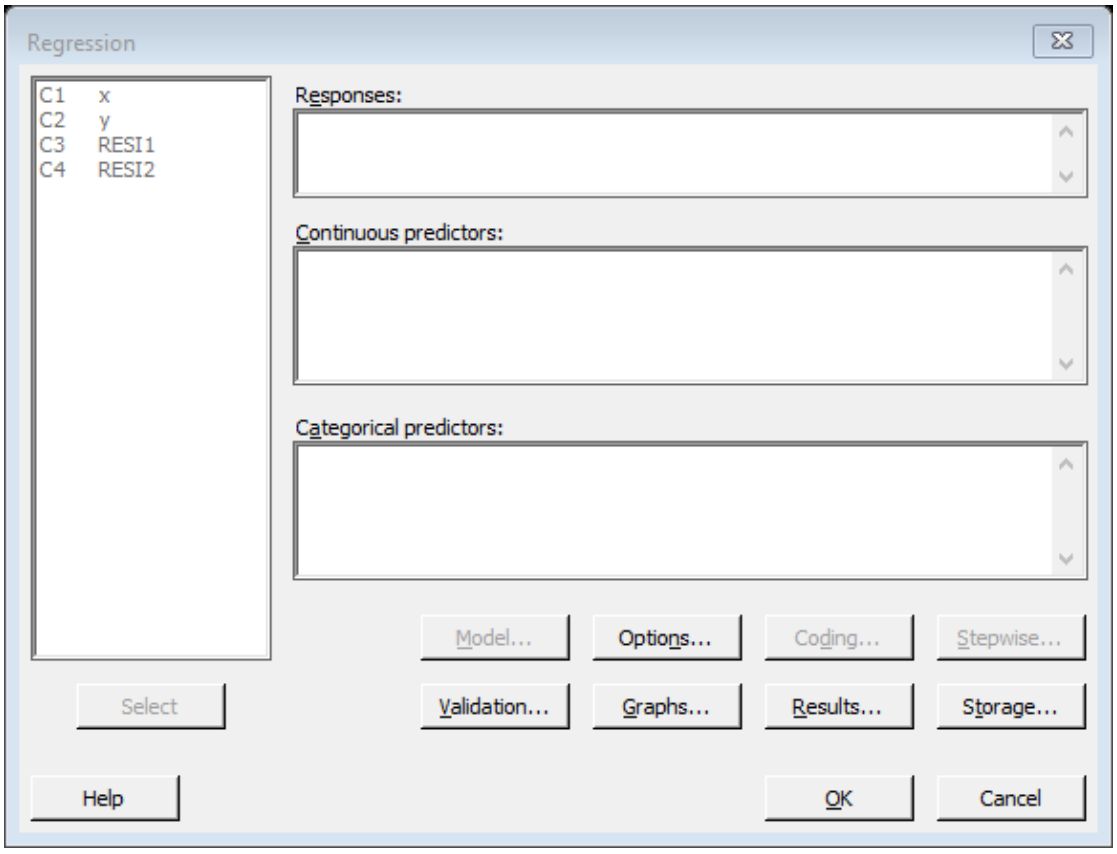
$$\widehat{Y} = \widehat{\beta}_0 + \widehat{\beta}_1 X$$

### ب- استخدام برنامج Minitab لتحليل الانحدار الخطي البسيط Use Minitab for simple linear regression analysis

يمكن الحصول على معلمات الانحدار الخطي البسيط عن طريق برنامج Minitab عن طريق اتباع الخطوات التالية (Lesik , 2019:p224) :

- نقوم بإدخال اسماء وقيم المتغيرات في الواجهة الرئيسية للبرنامج
- من الواجهة الرئيسية للبرنامج نضغط على (stat) في شريط القائمة العلوي .
- من قائمة (stat) المنسدلة نختار Regression ثم نختار Regression وبعدها نختار Fit Regression Model يظهر لنا مربع الحوار الموضح في الشكل (2-8)
- يتم تحديد المتغير التابع (متغير الاستجابة y ) واضافته الى القائمة (Responses) والمتغير المستقل (متغير التنبؤ x) واضافته الى القائمة (Continuous Predictors) ومن ثم نضغط على موافق (ok) فتظهر لنا نتائج معادلة الانحدار المقدرة كما موضح ادناه :

$$Y = \widehat{\beta}_0 + \widehat{\beta}_1 X$$




شكل (2-8) مربع الحوار الخاص بـ Fit Regression Model

المصدر : برنامج MINITAB

### 2. الانحدار الخطي المتعدد Multiple linear regression :

يعتبر الانحدار الخطي المتعدد أحد الأساليب الإحصائية المتقدمة التي تسهم في تعزيز دقة الاستدلال، عن طريق تحقيق الاستخدام الأمثل للبيانات، بهدف تحسين نتائج البحث وإيجاد العلاقات السببية بين الظواهر قيد الدراسة. (ارهيمة و العبيد ،2024،ص549) ،

عرف (جعفر،2022 ،ص54) الانحدار الخطي المتعدد "هو عبارة عن إيجاد معادلة رياضية تعبر عن العلاقة بين متغيرين أو أكثر وتستعمل لتقييم قيم مقاسة وللتنبؤ بقيم مستقبلية، وهو عبارة أيضاً عن انحدار للمتغير التابع على العديد من المتغيرات المستقلة"

وتتضمن عملية الانحدار الخطي المتعدد عدة تحاليل منها تحليل الارتباط والاهمية واكتشاف الانحدار وما الى ذلك ، وتكون الصيغة الرياضية للانحدار الخطي المتعدد كالتالي : ( Qiu, et , al , 2024:p4)

$$Y= \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \beta_K Xi_K + U_i$$

حيث ان :

Y : المتغير التابع

$\beta_0$ : ثابت الانحدار

$X_1 , X_2 \dots X_K$ : المتغيرات المستقلة (صوفية ،2024،ص49)

$\beta_1, \beta_2 \dots \beta_K$ : معاملات الانحدار

$U_i$: مصطلح الخطأ العشوائي

**أ- تقدير معلمات نموذج الانحدار الخطي المتعدد Estimating multiple linear regression model parameters :**

وكذلك كما في الانحدار الخطي البسيط يمكن ايضا تقدير معلمات الانحدار الخطي المتعدد عن طريق تقليل مربعات الاخطاء او البواقي حيث يمكن تقدير المعلمات المجهولة اذا كان عدد المتغيرات المستقلة (2) عن طريق المعادلات التالية : (السواعي , 2018 : ص 115-116 )

$$\hat{b}_0 = \bar{Y} - b_1 \bar{X}_1 - b_2 \bar{X}_2$$

$$\hat{\beta}_1 = \frac{[\sum (X_{1i}-\bar{X}_1)(Y_i-\bar{Y}) \sum (X_{2i}-\bar{X}_2)^2] - [\sum (X_{2i}-\bar{X}_2)(Y_i-\bar{Y}) \sum (X_{1i}-\bar{X}_1)(X_{2i}-\bar{X}_2)]}{\sum (X_{1i}-\bar{X}_1)^2 (\sum (X_{2i}-\bar{X}_2)^2) - (\sum (X_{1i}-\bar{X}_1)(X_{2i}-\bar{X}_2))^2}$$

$$\hat{\beta}_2 = \frac{[\sum (X_{2i}-\bar{X}_2)(Y_i-\bar{Y}) \sum (X_{1i}-\bar{X}_1)^2] - [\sum (X_{1i}-\bar{X}_1)(Y_i-\bar{Y}) \sum (X_{1i}-\bar{X}_1)(X_{2i}-\bar{X}_2)]}{\sum (X_{1i}-\bar{X}_1)^2 (\sum (X_{2i}-\bar{X}_2)^2) - (\sum (X_{1i}-\bar{X}_1)(X_{2i}-\bar{X}_2))^2}$$

اما في حال كان عدد المتغيرات المستقلة اكثر من (2) يمكن تقدير المعلمات المجهولة لنموذج الانحدار الخطي المتعدد بواسطة استخدام طريقة المربعات الصغرى عن طريق المعادلات الطبيعية التالية :

$$\begin{array}{cccccc} n\hat{\beta}_0 & \hat{\beta}_1 \sum_{i=1}^{n} x_{i1} & \hat{\beta}_2 \sum_{i=1}^{n} x_{i2} & \cdots & \hat{\beta}_k \sum_{i=1}^{n} x_{ik} & = \sum_{i=1}^{n} x_{yi} \\ \hat{\beta}_0 \sum_{i=1}^{n} x_{i1} & \hat{\beta}_1 \sum_{i=1}^{n} {x_{i1}}^2 & \hat{\beta}_2 \sum_{i=1}^{n} x_{i1} x_{i2} & \cdots & \hat{\beta}_k \sum_{i=1}^{n} x_{i1} x_{ik} & = \sum_{i=1}^{n} x_{i1} y_i \\ \hat{\beta}_0 \sum_{i=1}^{n} x_{ik} & \hat{\beta}_1 \sum_{i=1}^{n} x_{ik} x_{i1} & \hat{\beta}_2 \sum_{i=1}^{n} x_{ik} x_{i2} & \cdots & \hat{\beta}_k \sum_{i=1}^{n} {x_{ik}}^2 & = \sum_{i=1}^{n} x_{ik} y_i \end{array}$$

ومن المعادلات اعلاه يتم استنتاج المصفوفات التالية :

$$\begin{bmatrix} n & \sum_{i=1}^{n} x_{i1} & \sum_{i=1}^{n} x_{i2} & \cdots & \sum_{i=1}^{n} x_{ik} \\ \sum_{i=1}^{n} x_{i1} & \sum_{i=1}^{n} {x_{i1}}^2 & \sum_{i=1}^{n} x_{i1}\, x_{i2} & \cdots & \sum_{i=1}^{n} x_{i1}\, x_{ik} \\ \sum_{i=1}^{n} x_{ik} & \sum_{i=1}^{n} x_{ik}\, x_{i1} & \sum_{i=1}^{n} x_{ik}\, x_{i2} & \cdots & \sum_{i=1}^{n} {x_{ik}}^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{\beta}_0 \\ \vdots \\ \hat{\beta}_1 \\ \vdots \\ \hat{\beta}_k \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sum_{i=1}^{n} x_{yi} \\ \sum_{i=1}^{n} x_{i1}\, y_i \\ \sum_{i=1}^{n} x_{ik}\, y_i \end{bmatrix}$$

وحتى يتم تقدير معلمات نموذج الانحدار الخطي المتعدد يتم حل المصفوفات اعلاه ( MONTGOMERY ,et,al, 2012:pp71-73 ) ، ويمكن حل المصفوفات بعدة طرق وواحدة من اشهر واسهل تلك الطرق هي طريقة الحذف باستخدام جاوس ( **Gauss Elimination Method )** تنص الفكرة العامة لهذه الطريقة على وضع مصفوفة الحدود المطلقة على يسار مصفوفة المعاملات وبعد ذلك تستخدم عمليات المصفوفات للوصول الى نتيجتين وهما :

- تكون جميع عناصر القطر الرئيسي مساوية للواحد الصحيح .
- تكون جميع العناصر التي تحت القطر الرئيسي مساوية للصفر .

ويتم حل المصفوفات تبعا لهذه الطريقة عن طريق اتباع الخطوات التالية :

1. نقوم بعمل مصفوفة من الحدود المطلقة والمعاملات معا تسمى المصفوفة الموسعة ( Augmented matrix) وابعادها n*(n+1)

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} \end{bmatrix}$$

2. تقسيم جميع عناصر الصف الاول على العنصر الاول في الصف الاول ($a_{11}$ ) وذلك لجعل لعنصر الاول مساوي للواحد .
3. يتم ضرب الصف الاول ب ($-a_{21}$) وجمع الناتج مع الصف الثاني لكي يصبح العنصر الاول من الصف الثاني مساوي للصفر .
4. يتم تكرار الخطوة الثالثة للصفوف التالية حتى تكون جميع الارقام تحت القطر الرئيسي مساوية للصفر عن طريق عمليات الصفوف .
5. الخطوة الاخيرة هي التعويض بالراجع اي تعوض المصفوفة الجديدة الناتجة من العمليات اعلاه في المعادلات الطبيعية . (احمد ، 2012: ص 103-104)

**ب- استخدام برنامج Minitab لتحليل الانحدار الخطي المتعدد Use Minitab software for multiple linear regression analysis**

يمكن تقدير معادلة الانحدار الخطي المتعدد بواسطة برنامج **Minitab** عن طريق تطبيق نفس الخطوات التي تم تطبيقها في الانحدار الخطي البسيط ولكن في الخطوة الرابعة يتم تحديد المتغير التابع (متغير الاستجابة y ) واضافته الى القائمة (Responses) والمتغيرات المستقلة (متغير التنبؤ x) واضافتها الى القائمة (Continuous Predictors) ومن ثم نضغط على موافق (ok) فتظهر لنا نتائج معادلة الانحدار المقدرة كما موضح ادناه : (Lesik , 2019:pp 289-290)

$$Y= \hat{\beta}_0+ \hat{\beta}_1X_1 + \hat{\beta}_2X_2 +\hat{\beta}_KX_K$$

**ت- استخدامات تحليل الانحدار الخطي المتعدد**

يعتبر الانحدار الخطي المتعدد احد الطرق الاحصائية التي تستخدم لتحليل البيانات ويتم استخدامه بشكل كبير في مجال الاقتصاد والاتي بعض من الاستخدامات الاساسية للانحدار الخطي المتعدد (خليل ،2023 :ص 944-949 ) :

1. **توقع الإنفاق:** يمكن الاستفادة من تحليل الانحدار الخطي المتعدد لتقدير الإنفاق المستقبلي للأفراد والشركات والحكومات. يشمل هذا التنبؤ تحليل العلاقة بين الإنفاق والعديد من العوامل المختلفة، مثل الدخل والأسعار والظروف الاقتصادية العامة وغيرها من العوامل .
2. **تحليل العلاقة بين العوامل:** يُستخدم الانحدار الخطي المتعدد لدراسة العلاقة بين العديد من العوامل مثل الإنفاق والدخل والعمر والجنس والتعليم وغيرها. يشير تحليل العلاقة بين المتغيرات إلى عملية فحص كيفية تفاعل هذه المتغيرات او العوامل مع بعضها.
3. **تحليل السلوك الاقتصادي:** يُستخدم تحليل الانحدار الخطي المتعدد لفهم سلوك الأفراد والشركات والحكومات عن طريق تحليل كيفية تأثير العوامل المختلفة على قراراتهم الاقتصادية. يشمل ذلك دراسة الاختيارات المتعلقة باستخدام الموارد المالية والعوامل المؤثرة مثل الدخل والأسعار والضرائب والمنافسة.
4. **تحليل العوامل المؤثرة في الأسعار:** يعمل تحليل الانحدار الخطي المتعدد على تحليل العوامل المؤثرة في الأسعار، مثل العرض والطلب وتكاليف الإنتاج والمنافسة. ويعتبر هذا التحليل ضروريا لفهم كيفية تغير الأسعار في السوق والعوامل التي من الممكن ان تؤثر على هذه التغييرات.
5. **تحليل العوامل المؤثرة في الإنتاجية:** يُستخدم الانحدار الخطي المتعدد لتحليل العوامل التي تؤثر على الإنتاجية، مثل التكنولوجيا، والعمالة، والموارد، والإنتاجية السابقة، يُعتبر هذا التحليل أساسيا للشركات التي تسعى لزيادة إنتاجيتها وتحقيق نتائج أفضل.
6. **تحليل التوقعات الاقتصادية:** يُستخدم تحليل الانحدار الخطي المتعدد لتوقع النمو الاقتصادي، والبطالة، والتضخم، وغيرها من المتغيرات الاقتصادية. يشير هذا التحليل إلى استخدام المعلومات الاقتصادية السابقة للتنبؤ بأداء الاقتصاد في المستقبل.

## سادسا : اختبار فرضيات تحليل الانحدار الخطي Linear Regression Analysis Hypothesis Testing

بعد ان يتم تقدير معادلة الانحدار الخطي هنالك العديد من الفرضيات التي يتم اختبارها لكي نتمكن من معرفة موثوقية ومعنوية المعادلة المقدرة ومن هذه الاختبارات ما يلي :

1. **اختبار معنوية المتغيرات :** يستخدم هذا الاختبار لمعرفة مدى معنوية تاثير المتغيرات المستقلة ($X_1$ ,$X_2$,$X_3$.....$X_K$) في المتغير التابع (Y) ويتم معرفة ذلك عن طريق العديد من الاختبارات ومنها اختبار **(T)** حيث يتم مقارنة قيمة (T) المحتسبة مع قيمة (T) الجدولية ولكل متغير مستقل بمستوى معنوية معين ودرجة حرية تساوي (N-K-1) حيث (N) هي عدد المشاهدات و (K) هو عدد المتغيرات المستقلة فاذا كانت قيمة (T) المحتسبة اكبر من قيمة (T) الجدولية يعتبر المتغير المستقل معنوي وذو تاثير في المتغير التابع (Y) واذا كانت قيمة (T) المحتسبة اصغر من قيمة (T) الجدولية يعتبر المتغير المستقل غير معنوي للمتغير التابع (Y) . (بخيت وفتح الله ، 2019 :ص 161)

2. **اختبار معنوية نموذج الانحدار الخطي :** يؤدي هذا الاختبار الى معرفة مدى معنوية معادلة الانحدار الخطي المقدرة في المتغير التابع ويمكن ان نحصل على هذا الاختبار بطرق عدة ومنها اختبار (F) عن طريق مقارنة قيمة (F) المحتسبة مع قيمة (F) الجدولية بدرجة حرية للبسط تساوي (K) ودرجة حرية للمقام تساوي (N-K-1) وبمستوى معنوية معين ، فاذا كانت قيمة (F) المحتسبة اكبر من قيمة (F) الجدولية هذا يعني ان العلاقة الخطية ذات دلالة احصائية (معنوية ) وتوجد علاقة وثيقة بين المتغيرات المستقلة (التفسيرية ) والمتغير التابع اي انه هنالك على الاقل متغير مستقل واحد له تاثير على المتغير التابع . (كاظم ، 2009: ص 66)

3. **اختبار عدم وجود ارتباط (ازدواج) خطي بين المتغيرات التفسيرية :** مفهوم الازدواج الخطي هو وجود ارتباط قوي وذو دلالة احصائية بين متغيرين او اكثر من المتغيرات المستقلة (التفسيرية) ، وهنالك العديد من الاثار السلبية المترتبة على وجود ذلك الارتباط ومن اهمها تكون معاملات الانحدار غير مستقلة ولا يمكن الاعتماد على هذه المعاملات . ويتم التأكد من وجود ارتباط خطي او لا عن طريق احدى الطريقتين :

- **الطريقة الاولى :** فحص مصفوفة ارتباط المتغيرات المستقلة ، اذا كانت معاملات الارتباط تتراوح بين (+0.7 ، -0.7 ) هذا يعني عدم وجود ارتباط خطي .
- **الطريقة الثانية :** بالاعتماد على معامل تضخم التباين Variance inflation factor (VIF) لجميع المتغيرات المستقلة فاذا كانت قيمة معامل تضخم التباين اقل من (5) هذا يعني عدم وجود ارتباط خطي . (سليمان ، 2007 :ص 333-334)

4. **اختبار وجود الارتباط الذاتي :** يعد اختبار دوربن-واتسون من أكثر الاختبارات شيوعا وكفاءة في تحليل مختلف أنواع العينات، مما يجعله مفضلا على العديد من الاختبارات الأخرى. ويتميز هذا الاختبار بكونه بسيطا عن طريق الفكرة وسهل التطبيق.(شاحوت وشتوان ،2023 :ص8)

ويستخدم للتأكد من عدم وجود ارتباط ذاتي بين الاخطاء العشوائية (البواقي) للفترة الزمنية موضوع الدراسة حيث يتم وضع فرضية العدم التالية :

**$H_0 : P=0$**

وكذلك يتم وضع الفرضية البديلة التالية :

**$H_1 : P\neq0$**

ويتم استخدام اختبار ديربن واتسن Durbin-Watson Statistic (DW) الذي يعتمد على الاخطاء العشوائية حيث انه كلما اقتربت قيمة (DW) المحتسبة من الصفر هذا يعني وجود ارتباط ذاتي موجب اما اذا اقتربت قيمة (DW) من اربعة هذا يعني وجود ارتباط ذاتي سالب اما في حال كانت قيمة (DW) وسطى يعني عدم وجود ارتباط ذاتي كليا ، وحتى نتمكن من اجراء هذا الاختبار يجب استخراج القيمة العليا ($D_U$) والقيمة الدنيا ($D_.$) لمعامل (DW) من الجداول الخاصة بها وبدرجة حرية (N) وعدد المتغيرات (K) وبمستوى معنوية معين وعن طريق الجدول (2-1) التالي يتم قبول او رفض فرضية العدم (كاظم ، 2009: ص 194- 195 ) :

جدول (2-1)

حالات قبول او رفض فرضية العدم لاختبار (DW)

| ت | الحالة | الاستنتاج |
|---|---|---|
| 1 | $4\text{-}D_. < DW_. < 4$ | **ترفض ($H_0$) يوجد ارتباط ذاتي سالب** |
| 2 | $4\text{-}D_U < DW_. < 4\text{-}D_.$ | **لا يمكن الجزم بشيء (الاختبار فاشل)** |
| 3 | $D_U < DW_. < 4\text{-}D_U$ | **تقبل ($H_0$) انعدام وجود الارتباط** |
| 4 | $D_. < DW_. < D_U$ | **لا يمكن الجزم بشيء (الاختبار فاشل)** |
| 5 | $0.0 < DW_. < D_.$ | **ترفض ($H_0$) يوجد ارتباط ذاتي موجب** |

المصدر : (كاظم ، 2009: ص 194- 195 )

5. **القدرة التفسيرية لنموذج الانحدار الخطي :** والمقصود به معرفة قدرة المتغيرات المستقلة (التفسيرية) في نموذج الانحدار على تفسير التغيير الحاصل في المتغير التابع او بعبارة اخرى نسبة التغيير الحاصل في المتغير التابع التي تنتج عن التغيير في المتغيرات المستقلة ، ويتم معرفة ذلك عن طريق معامل التحديد (R-Sq) او معامل التحديد المعدل ( R-Sq adj ) وافضل طريقة هي الاعتماد على المعامل الاخير حيث يكون اكثر دقة . (سليمان ، 2007 : ص 331 & 344 )

**سابعا : التكامل بين تحليل التكلفة – الحجم – الربح والانحدار الخطي المتعدد**

يعد تحليل التكلفة – الحجم – الربح من الأساليب الكمية الأساسية في المحاسبة الإدارية، حيث يستخدم لفهم العلاقة بين التكاليف وحجم النشاط، وتقدير سلوك التكاليف ضمن مستويات إنتاج أو بيع مختلفة وتأثير ذلك السلوك على الارباح . ومن أجل تعزيز دقة هذا التحليل، يتم توظيف

أسلوب الانحدار الخطي المتعدد كأداة إحصائية لفصل التكاليف إلى مكونيها الرئيسين التكاليف الثابتة والتكاليف المتغيرة، بالاستناد إلى بيانات فعلية تمثل متغيرات مستقلة تؤثر في سلوك التكاليف. ويسهم هذا التكامل بين الأسلوبين في بناء نموذج أكثر دقة وموضوعية، بما يؤدي الى دعم وتحسين جودة القرارات الإدارية بناء على أسس علمية مستندة إلى بيانات واقعية وتحليل كفوء لسلوك التكاليف.

في هذا المبحث تم تناول الاطار المعرفي لتحليل الانحدار الخطي المتعدد باعتباره احد اهم الاساليب الاحصائية المستعملة في دراسة العلاقة بين متغير تابع وعدة متغيرات مستقلة حيث يتيح هذا التحليل فهما كميا دقيقا لطبيعة التأثيرات المشتركة للمتغيرات ويسهم في تفسير الظواهر واتخاذ قرارات مبنية على اسس علمية ومع ان هذا الاسلوب يوفر دقة رقمية وموضوعية عالية الا انه قد لا يكون كافيا في الحالات التي تتصف بعدم اليقين او الغموض في البيانات ومن هنا تظهر الحاجة الى منهجيات اكثر مرونة يمكنها التعامل مع عدم اليقين وهو ما يمهد للانتقال الى المبحث التالي الذي يستعرض اساسيات المنطق الضبابي وامكاناته في دعم القرارات في ظل الظروف غير المؤكدة .

# المبحث الثالث

# الاطار المعرفي للمنطق الضبابي

في سياق تكامل الادوات والأساليب التحليلية التي تساهم في فهم البيانات ودعم القرارات الإدارية، يأتي هذا المبحث ليتناول المنطق الضبابي بوصفه امتدادا منهجيا لتحليل الظواهر التي تتسم بالتعقيد أو الغموض النسبي. فبعد أن تناول المبحث السابق الاسس المعرفية لتحليل الانحدار الخطي المتعدد وأبرز تطبيقاته في تفسير العلاقات بين المتغيرات، يستعرض هذا المبحث احد مسارات الذكاء الاصطناعي وهو المنطق الضبابي الذي يوفر اطارا مرنا لمعالجة المعلومات .

**اولا : نشأة الذكاء الاصطناعي**

تعود بدايات الذكاء الاصطناعي الى منتصف القرن العشرين، حيث بدأ الباحثون في تصميم أنظمة حاسوبية قادرة على محاكاة السلوك البشري والقيام بعمليات التفكير المنطقي واتخاذ القرارات. وقد كان مؤتمر دارتموث الذي عقد عام 1956 هو نقطة الانطلاق الرسمية لهذا المجال، حيث اجتمع فيه عدد من العلماء الرائدين مثل John McCarthy و Marvin Minsky لوضع الأسس النظرية والعملية للذكاء الاصطناعي. منذ ذلك الوقت، شهد هذا المجال تطورات كبيرة ومستويات متعددة من التعقيد، بدءا من النماذج الرمزية التي تعتمد على قواعد صارمة وواضحة، الى خوارزميات التعلم الآلي التي تسمح للأنظمة بالتعلم من البيانات، ثم الى التعلم العميق الذي يستخدم الشبكات العصبية الاصطناعية لتقليد طريقة عمل الدماغ البشري. وقد مكنت هذه التطورات الحواسيب من تنفيذ مهام معقدة مثل التعرف على الصوت والصورة، الترجمة الآلية، القيادة الذاتية، واتخاذ قرارات ذكية في مجالات مختلفة مثل الطب والهندسة والاقتصاد.( Russell & Norvig , 2021:p38)

**ثانيا : مزايا وعيوب الذكاء الاصطناعي في المحاسبة Advantages and disadvantages of artificial intelligence in accounting**

هنالك العديد من المزايا لاستخدام الذكاء الاصطناعي في المحاسبة ومنها ما اوضحه (Kindzeka , 2023:p32) :

1- زيادة جودة المعلومات المحاسبية ، حيث ان العمل التقليدي واليدوي للمحاسبة يكون معرض للخطأ ويحتاج الى عمل مكثف وهذا قد يؤدي الى انخفاض جودة المعلومات .
2- يمكن اكتشاف اي شكل من اشكال الاخطاء او البيانات الشاذة بسهولة باستخدام انظمة الذكاء الاصطناعي مثل انظمة الخبراء .
3- من الممكن ان يؤدي استخدام الذكاء الاصطناعي في الانظمة المحاسبية الى محاذاة وتحليل البيانات مثل تتبع المصروفات واستخراج البيانات من الايصالات وتجميع المصروفات بشكل تلقائي .
4- يستطيع الذكاء الاصطناعي بعد ذلك انشاء التقارير المالية حول البيانات التي تم الحصول عليها وبالتالي يعمل على توفر العمالة والوقت .

ومن ناحية اخرى هنالك بعض العيوب او القيود لاستخدام الذكاء الاصطناعي في المحاسبة مثل : (Kindzeka,2023 ,P32)

1- ارتفاع التكاليف الخاص بتطبيق الذكاء الاصطناعي وهذا يؤدي الى زيادة تكاليف المحاسبة والادارة المالية .
2- يجب على الشركة التي تقوم بتطبيق انظمة الذكاء الاصطناعي ان تستخدم موارد عديدة مثل موارد التنفيذ واعادة تدريب القوة العاملة لديها حتى تتمكن من تشغيل تلك الانظمة وهذا بدوره يؤدي الى ارتفاع تكاليف الذكاء الاصطناعي .
3- بالإضافة الى ذلك تتطلب بعض انظمة الذكاء الاصطناعي بيانات ذات جودة عالية للتعلم .

## ثالثا : نشأة ومفهوم المنطق الضبابي The origins and concept of fuzzy logic

طرحت نظرية المنطق الضبابي عام 1965 من قبل العالم الاذربيجاني (Lotfi Zadeh) لقياس البيانات الغامضة والغير دقيقة والهدف الاساسي للمجموعة الضبابية هو قدرتها على التعبير عن المعرفة الغير مطلقة عن طريق قياس البيانات الغامضة والغير دقيقة .

عرف (عنفليص وشهيد ،2020 : ص 34) المنطق الضبابي بانه "منهج يعبر عن قوانين تشغيل النظام بمصطلحات وصفية بدلا من معادلات حسابية "

وكذلك عرف المنطق الضبابي من قبل (Kambalimath& Deka , 2020 :p1)بانه " هو أداة حوسبة ناعمة معروفة تعمل على تطوير الخوارزميات القابلة للتنفيذ عن طريق تضمين المعرفة البشرية الشركة"

وكذلك عرف (صالح وابو الفتوح ،2021 :ص 3 ) المنطق الضبابي بانه " تقنيه منطقية تستخدم لحل المشاكل المعقدة والغامضة"

اما (Cetin,2023:p28) عرف المنطق الضبابي بانه " التمثيل الرياضي للتعبير اللفظي للخبير"

وكذلك عرف (Algshat,2024:p984) المنطق الضبابي بانه "هو اطار رياضي للتفكير في ظل عدم اليقين "

**وعن طريق التعاريف السابقة يمكن تعريف المنطق الضبابي بأنه إطار رياضي وحوسبي يستخدم لتمثيل المعرفة البشرية غير الدقيقة، عن طريق التعبير عن قواعد النظام بمصطلحات لغوية وصفية بدلاً من المعادلات الرياضية، بهدف معالجة المشكلات المعقدة والغامضة في ظل عدم اليقين.**

## رابعا : اهمية المنطق الضبابي The importance of fuzzy logic

هنالك العديد من المميزات التي تميز المنطق الضبابي ومنها : (Natick ,2018:pp7-8)

1- سهل ومفهوم من الناحية النظرية والرياضية .

2- امكانية تطبيقه مع اي نظام ومن السهل التعديل عليه واضافة وضائف جديدة .
3- امكانيته في التعامل مع البيانات غير الدقيقة والغامضة .
4- يعمل على نمذجة الوظائف الغير خطية والمعقدة .
5- امكانية استخدام مصطلحات لغوية طبيعية في المنطق الضبابي لأنه يعمل على محاكاة التفكير البشري .

**خامسا :المجموعة الضبابية fuzzy set**

عرف لطفي زادة المجموعة الضبابية بانها :"اصناف من العناصر ذات درجة انتماء مستمر وان هذه المجموعة ميزت بدالة الانتماء (المميزة ) التي تم تخصيصها لكل عنصر والتي مداها بين الصفر والواحد " عندما تكون درجة انتماء عنصر معين في المنطق الضبابي (1) ذلك يعني ان العنصر ينتمي بشكل كلي اما اذا كانت الدرجة (0) هذا يعني عدم انتماء العنصر على الاطلاق الى المجموعة اما بين الدرجات (0,1) تكون متفاوتة مثلا عندما يكون عنصر معين درجة انتمائه (0.5) هذا يعني انتماء العنصر بنسبة 50% وعدم انتمائه ايضا بنسبة 50% ويعتبر هذا العنصر هو نقطة التوازن لان نسبة الانتماء وعدم الانتماء متساوية ويمكن ان تكون نقطة التوازن اكثر من واحدة ، وقد تختلف نسبة الانتماء عن نسبة عدم الانتماء مثلا عنصر معين تكون درجة انتمائه (0.9) وبالتالي درجة عدم الانتماء تكون (0.1) وهذا يعني ان هذا العنصر اقرب الى الانتماء من عدمه . (الظالمي ،2021 : ص 21 )

**سادسا : الارقام الضبابية Fuzzy numbers**

الارقام الضبابية تكون جزء من الاعداد الحقيقة وتكون ذات اهمية خاصة ،حيث تعكس عدة مفاهيم مثل العدد القريب من رقم حقيقي او العدد الذي يكون ضمن فترة معينة ،تساعد هذه الارقام في وصف المتغيرات الضبابية وتعلب دور مهم في التحكم الضبابي واتخاذ القرار .

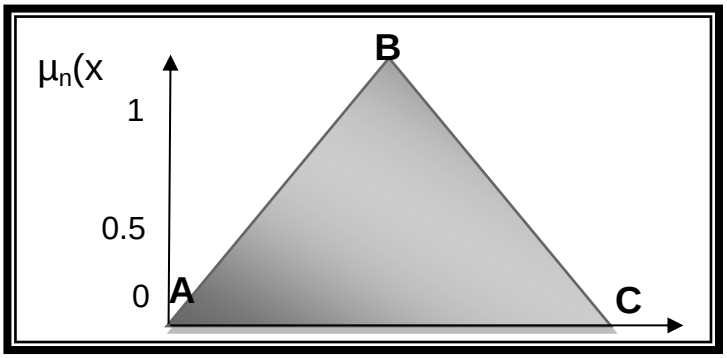
(Hooda& Raich,2017:p1.31)

**سابعا : دوال العضوية Membership functions**

تستخدم دوال العضوية لمعرفة درجة انتماء اي عنصر من العناصر الى المجموعة الضبابية والتي يكون مداها بين 0 و 1 الصحيح ،درجة الانتماء في المنطق التقليدي لعنصر معين تكون اما (1) عند الانتماء و (0) عند عدم الانتماء ،ولكن في المنطق الضبابي تكون درجة الانتماء قيمة (درجة) معينة بين ال 0 و 1 الصحيح (الشاهد و ابو غرسة ،2023 : ص5 ) وهنالك العديد من دوال العضوية ومنها :

1- **الدالة العضوية المثلثية Triangular membership function :** وهي دالة واسعة الاستخدام ويتم تمثيلها بواسطة ثلاث معلمات (a,b,c) حيث (a<b<c) ويتم استخراجها وفق الصيغة التالية : (عنفليص وشهيد ،2019 : ص 35)

$$\mu_n(x)=\begin{cases} \mathbf{0} & : \quad \mathbf{x < a} \\ \frac{\mathbf{x-a}}{\mathbf{b-a}} & : \mathbf{a \le x \le b} \\ \frac{\mathbf{c-x}}{\mathbf{c-b}} & : \mathbf{b \le x \le c} \\ \mathbf{0} & : \quad \mathbf{x > c} \end{cases}$$



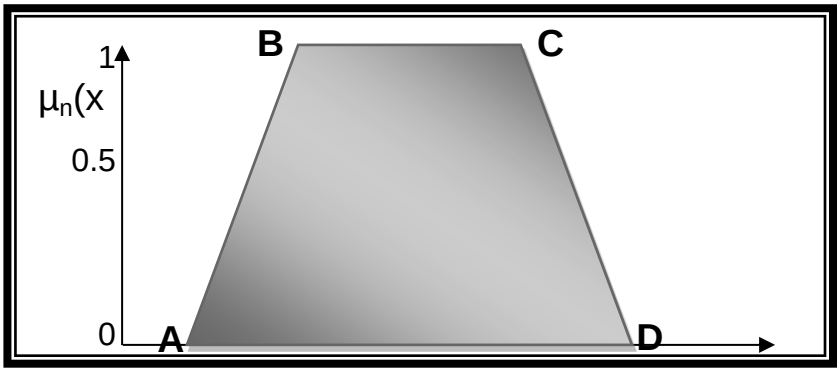

شكل (2-9) الدالة العضوية المثلثية tri mf

المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على برنامج Matlab

2- **دالـة العضـوية شـبه المنحرفـة Trapezoidal membership function** :

تتكـون دالـة العضـوية شـبه المنحرفـة مـن اربـع معلمـات وهـي (a,b,c,d) حيـث ان (a<b<c<d) ويمكن استخراجها عن طريق الصيغة التالية : (ÇELEN,2022:p9)

$$\mu_n(x)=\begin{cases} 0 & : \quad x < a \\ \frac{x-a}{b-a} & : a \le x \le b \\ 1 & : \ b \le x \le c \\ \frac{x-d}{d-c} & : b \le x \le c \\ 0 & : \quad x > c \end{cases}$$




شكل (2-10) الدالة العضوية شبه المنحرفة trap mf

المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على برنامج Matlab

3- **دالة العضوية الجاوسية Gaussian Membership Function :** تتكون دالة العضوية الجاوسية من جزئين الجزء الاول يمثل مركز الدالة والجزء الثاني عبارة عن (σ) وهو الانحراف والذي يحدد مدى انتشار دالة العضوية حول المركز ويمكن حساب درجة الانتماء لهذه الدالة عن طريق المعادلة التالية (Azimi &Naimi,2019:p2) :

$$f(x)= Ae^{[-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}]}$$

حيث ان :

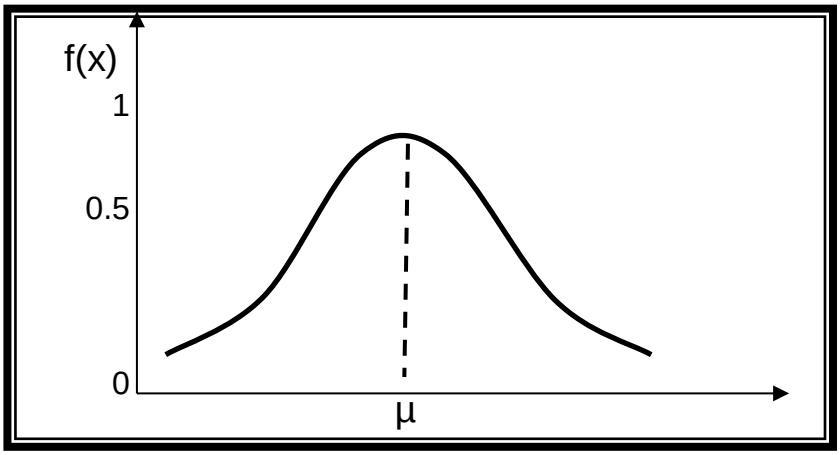
f(x) : درجة الانتماء للعنصر (x)

Ae : دالة رياضية طبيعية

μ : مركز دالة العضوية

X : العنصر المراد معرفة درجة انتمائه

σ : انحراف دالة العضوية

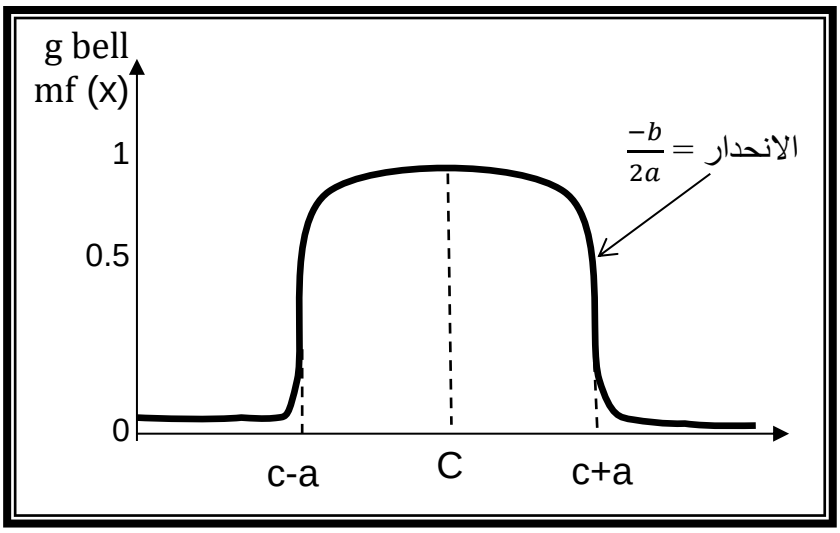



شكل (2-11) الدالة العضوية الجاوسية **Gauss mf**

المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على برنامج Matlab

4- **دالة العضوية الجرسية المعممة A generalized bell membership function :** تتكون هذه الدالة من ثلاث معلمات (a,b,c) حيث تكون (c) هي المركز و (a) يمثل عرض الدالة او ابتعاد بداية ونهاية الدالة عن المركز اما (b) هو الذي يحدد انحدار شكل الدالة كما موضح في الشكل(2-11) ويمكن تحديد درجة الانتماء لهذه الدالة رياضيا كالتالي (Chaudhari , et, al , 2019 : p84 ) :

$$\text{g bell mf } (x;\ a,\ b,\ c\ ) = \frac{1}{1+\left|\frac{x-c}{a}\right|^{2b}}$$



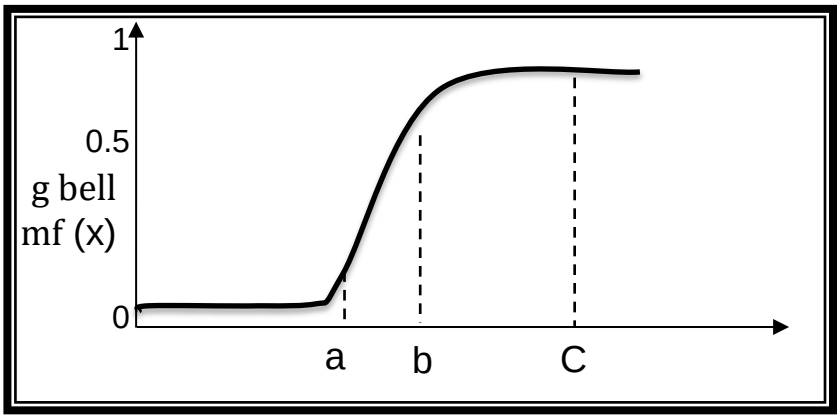

شكل (2-12) الدالة العضوية الجرسية gbell mf

المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على برنامج Matlab

**5- دالة العضوية على شكل حرف S S-shaped membership function :**

تكون هذه الدالة على شكل حرف (S) كما موضح في الشكل (2-12) و تتكون من ثلاث معلمات (a,b,c) حيث (a) هي بداية الدالة و (b) هي مركز الدالة و (c) هي الحد الاعلى للدالة ويتم استخدام (a,b) لتشكيل منحنى الدالة ويمكن حساب درجة الانتماء لهذه الدالة عن طريق الاتي (Jain & Sharma , 2020 : p8721) :

$$\begin{cases} 0, & x \le a, \\ 2\left[\dfrac{(x-c)}{(c-a)}\right]^2 & a \le x \le b, \\ 1-2\left[\dfrac{(x-c)}{(c-a)}\right]^2 & b \le x \le c, \\ 1, & x \ge c\ , \end{cases}$$



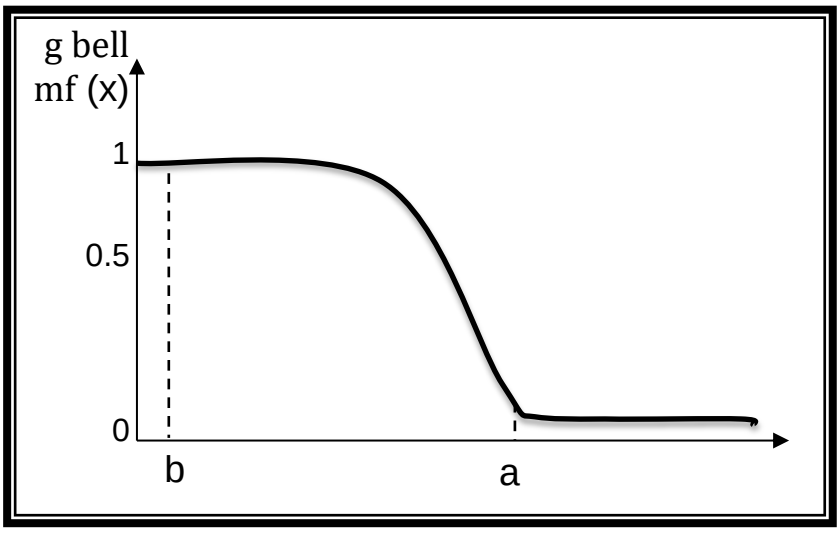

شكل (2-13) الدالة العضوية على شكل حرف s s mf

المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على برنامج Matlab

**6- دالة العضوية على شكل حرف Z Z-shape membership function :**

تتكون هذه الدالة من معلمتين (a,b) حيث يكون (a) هو الحد الادنى لدالة العضوية والتي تكون عنده درجة الانتماء تساوي صفر اما (b) تكون الحد الاعلى لدالة العضوية ودرجة الانتماء عنده تساوي واحد وتكون الدالة على شكل حرف (z) كما موضح في الشكل (2-13) ويمكن حساب درجة الانتماء عن طريق ( Gupta , et ,al ,2022:p9) :

$$\begin{cases} 1, & x \le b, \\ 1 - 2\left[\dfrac{(x-b)}{(a-b)}\right]^2 & b \le x \le \dfrac{a+b}{2}, \\ 2\left[\dfrac{(x-b)}{(a-b)}\right]^2 & \dfrac{a+b}{2} \le x \le a, \\ 0\,, & x \ge a\,, \end{cases}$$




شكل (2-14) الدالة العضوية على شكل حرف z z mf

المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على برنامج Matlab

**ثامنا : العمليات على المجموعات الضبابية Operations on fuzzy sets**

ان المجموعات الاعتيادية لها عمليات رياضية خاصة بها وكذلك المجموعات الضبابية لها العمليات الخاصة بها مثل التقاطع والاتحاد والتكامل ولكن هنالك بعض الاختلافات في العمليات لان المجموعات الضبابية تعتمد على الدوال العضوية وكالاتي : (الظالمي ،2021 : ص 26 )

1- الاتحاد (الاجتماع) : حيث اشار العالم (لطفي زاده) الى عملية الاتحاد ب (Maximum) حيث يكون هو أقصى درجة حقيقية ينتمي إليها العنصر في كل مجموعة من المجموعات الضبابية ويرمز لها

$$A \cup B = MAX(A, B)$$

ويرمز لاتحاد مجموعتين ضبابيتين (A,B) بالرمز A∪ B وبناءا على ذلك فان العمليات على المجموعتين هي العمليات على توابع تلك المجموعات

μA(X) تابع العضوية للمجموعة A

μB(X) تابع العضوية للمجموعة B

2- التقاطع : والذي يشار اليه (Minimum) فهو الحد الادنى من الدرجة الحقيقية لكل مجموعة من المجموعات الضبابية التي ينتمي اليها العنصر ويرمز لعملية تقاطع مجموعتين (A,B) بالرمز A∩ B حيث ان :

$$\mu A(X) \cap \mu B(X) = MIN[\mu A(X) , \mu B(X)] \quad X \in U$$

3- التكامل (المتممة) : وفقا لهذه العملية فان المجموعات الضبابية هي جزء لا يتجزأ من A حيث ان :

$$\mu\bar{A}(x)=1- \mu A(x) \qquad or \qquad \bar{}\mu A(x)+\mu A(x)=1, x, \in \cap$$

اذ ان : $\mu\bar{A}(x)$ تابع المجموعة المتممة $(\bar{A})$

**تاسعا : خطوات عمل المنطق الضبابي Steps for making fuzzy logic :**

هنالك العديد من الخطوات التي يجب اتباعها عند بناء عملية المنطق الضبابي ومنها التضبيب و قواعد التضبيب وازالة التضبيب وكما موضح في الشكل التالي :

شكل (2-15) خطوات بناء نظام ضبابي

المصدر : اعداد الباحث

1- **التضبيب :** هو الخطوة الاولى في بناء نظام ضبابي خبير حيث يتم تحويل الارقام الى بيانات لفظية مثل (منخفض ،متوسط ، عالي ) ،في التضبيب يتم تحديد العناصر بدرجة عضوية بين (0,1) ويتم تحويل الدرجات الرقمية للعضوية الى رموز النظام الضبابي والقيم الضبابية المحولة الى رموز تحصل على درجات عضوية حسب وضائف العضوية الخاصة بها . (Naci,2022:p28)

2- **القواعد الضبابية :** النظام الضبابي يتكون من مجموعة من القواعد الضبابية حيث انه في حال تم استيفاء مجموعة من الشروط يتم استنتاج مجموعة من النتائج

(Volosencu,2020,p70) مثلا في حال كانت المدخلات عن تحليل التكلفة الحجم الربح تكون احدى قواعد النظام الضبابي كالتالي (اذا كانت التكاليف المتغيرة منخفضة والتكاليف الثابتة متوسطة وسعر البيع مرتفع عندها تكون الارباح مرتفعة ) .

3- **ازالة الضبابية :** اخر مرحلة في عملية النظام الضبابي هي ازالة الضبابية وتحويل الارقام الضبابية الى ارقام محددة ودقيقة .( Yunior & Kusrini ,2018:P4 )

وهنالك العديد من الطرق التي تستخدم لإزالة الضبابية ومنها :

أ- **المتوسط المرجح للمراكز Weighted Average of Centers :** يتم تطبيق هذه الطريقة على مجموعات الاخراج التي تكون لديها دوال عضوية متماثلة وتعتبر هذه الطرق من الطرق المفضلة في الاستخدام في ازالة الضبابية لأنها تكون سهلة في حساب المخرجات ولا تحتاج الى تحسين (Naci,2022:p37). ويمكن تمثيل معادلة المتوسط المرجح رياضيا كالتالي (Sennan &Srinivasan ,2018,P15) :

$$R = \frac{\sum_{i=1}^{n} W_i * \mu_B(W_i)}{\sum_{i=1}^{n} \mu_B(W_i)}$$

حيث ان

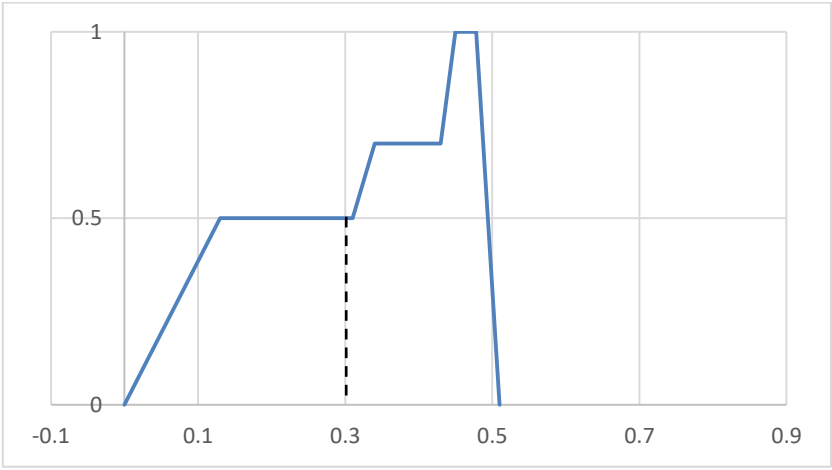
N: عدد القواعد الضبابية .

Wi : يمثل القيمة الناتجة أو المتوقعة من القاعدة رقم i

$\mu_B$ : يمثل درجة تحقق القاعدة أو مدى صدقها بالنسبة للبيانات

ب- **وسط المساحة (المنطقة ) Center of area :** وتعتبر هذه الطريقة من الطرق الشائعة في الاستخدام في ازالة التضبيب وتعتمد هذه الطريقة على حساب مركز دالة العضوية الناتجة وكما موضح في الشكل (2-13) (ÇELEN,2022:p14)

$$Z^* = \frac{\int \mu(z) z.dz}{\int \mu(z) dz}$$




شكل (2-16) ازالة الضبابية بواسطة طريقة وسط المساحة

Source :ÇELEN, M.M.. (2022*). . IMPROVED FUZZY LOGIC BASED EDGE DETECTION METHOD ONCLINICAL IMAGES.* M.Sc. THESIS, Department of Control and Automation Engineering , ISTANBUL TECHNICAL UNIVERSITY ⋆ GRADUATE SCHOOL

ت- **طريقة الحد الاقصى :** وفقا لهذه الطريقة يتم اختيار العنصر ذو القيمة العضوية الاعلى كقيمة لإزالة الضبابية وتستخدم عادة مع دالة العضوية شبه المنحرفة وتتفرع هذه الطريقة الى اربعة فروع : (Gilda& Satarkar,2022:p362)

- الاختيار العشوائي للقيم القصوى : في هذه الطريقة يتم اعتبار كل العناصر الموجودة في المنطقة القصوى لدالة العضوية هي متساوية كقيمة لإزالة الضبابية ويتم اختيار اي قيمة لا على التعيين .
- أول الحد الأقصى : وفق هذه الطريقة يتم اختيار اول قيمة في المنطقة القصوى لدالة العضوية كقيمة لإزالة الضبابية .
- اخر الحد الاقصى : يتم اختيار اخر قيمة في المنطقة القصوى لدالة العضوية كقيمة لإزالة الضبابية .
- منتصف الحد الاقصى : وفقا لهذه الطريقة يتم اختيار القيمة الوسطى في المنطقة القصوى لدالة العضوية .

## عاشرا : نظم الاستدلال الضبابي Sistem Inferensia Fuzzy

نظام الاستدلال الضبابي او الغامض هو نظام يستخدم نظرية المجموعات الغامضة لتحويل المدخلات الى مخرجات ويتكون النظام الضبابي من ثلاث مكونات مفاهيمية وكما يلي : (Widaningsih, 2017:p53)

1- القواعد الغامضة وتتكون من القواعد الغامضة المختارة في المنطق .
2- قاعدة البيانات الرئيسية والتي يتم بالاعتماد عليها تحديد دوال العضوية .
3- اليات او طرق الاستدلال الضبابي والتي تقوم بعمل الاستدلال بالاعتماد على القواعد والبيانات المتوفرة والمعطاة للحصول على نتائج واستنتاجات معقولة .

## الحادي عشر : اليات وطرق نظم الاستدلال الضبابي Mechanisms and methods of fuzzy inference systems

هنالك العديد من اليات او طرق الاستدلال الضبابي ومنها ما يلي :

1- **طريقة Tsukamoto** :هي احد طرق الاستدلال الضبابي وتستخدم عادة مع القاعدة الضبابية (IF- THEN) ويتم استخراج النتيجة النهائية بواسطة المتوسط المرجح . (Firdausy , et, al ,2022:p1 )

2- **طريقة Mamdani :** تعتبر هذه الطريقة من الطرق المفضلة في الاستدلال الضبابي وذلك بسبب سهولة تصميمها وتكون اكثر قابلية للتفسير ،وسميت بهذا الاسم نسبة الى العالم ( ابراهيم ممداني ) الذي صمم هذا النظام لأول مرة عام (1975 م) حيث انشأ مجموعة من قواعد التحكم اللفظي عن طريق الاستفادة من اراء بعض الخبراء وعن طريق هذا النموذج قام بالتحكم بمحرك بخاري وغلاية . ويستخدم هذا النظام مع القواعد الضبابي (AND) و (OR) حيث اذا كانت القاعدة الضبابية (AND) يتم الاستنتاج بطريقة عامل الحد الادنى (MIN) واذا كانت

القاعـدة الضـبابية (OR) يـتم الاسـتنتاج بطريقـة عامـل الحـد الاعلـى (MIX) (Naci,2022:pp33-34)

**طريقة Sugeno :** قدمت هذه الطريقة اول مرة عام (1985 م) من قبل (Takagi-Sugeno Kang) ، وتعتبر هذه الطريقة تقريبا نفس طريقة (Mamdani ) في الاستدلال الضبابي ويكمن الفرق بين الطريقتين في الناتج حيث ان الناتج في طريقة (Sugeno) يكون على شكل معادلة ثابتة او خطية ولا تكون على شكل مجموعة غامضة ،وهنالك نموذجين من هذا النظام وكالتالي : (Widaningsih, 2017:P55)

a) نموذج Sugeno الغامض ذو الترتيب الصفري وتكون معادلته كالتالي :

IF (x1 is A1) o…. o (XN is AN) THEN z = k

b) نموذج Sugeno الغامض من الدرجة الاولى وتكون معادلته كالاتي :

IF (x1 is A1) o…. o (XN is AN) THEN z = p1*x1 + ... + pN*xN + q

**الثاني عشر: القاعدة الضبابية Fuzzy rule**

القاعدة الضبابية او القاعدة الغامضة هي احد الطرق الرياضية الضبابية التي تعمل على ربط المدخلات الضبابية مع المخرجات الضبابية ويتم استخدام القواعد الضبابية في انظمة التحكم الضبابية من اجل اتخاذ قرارات في ظل ظروف عدم اليقين ويتم استخدام القاعدة الضبابية للحصول على المعرفة من الخبراء وتتكون القاعدة الضبابية من عبارة شرطية مثل :

IF X IS A THEN Y IS B

X,Y : متغيرات لغوية

A,B : قيم لغوية تحدد وفق الفئات الضبابية

تحتوي القاعدة الضبابية على ثلاثة اجزاء وهي :

الشرط : وهو جملة رياضية تعمل على ربط المدخلات الضبابية مع بعضها .

الاستنتاج : هو جملة رياضية تقوم بربط المخرجات الضبابية مع بعضها .

درجة الارتباط : ويتم احتساب درجة الارتباط عن طريق مدى ملائمة الشرط للمدخلات الضبابية وكلما زادت الدرجة زاد احتمال ان الاستنتاج صحيحا . (الشاهد و ابو غرسة ،2023 : ص6 )

**الثالث عشر : توظيف التكامل بين تحليل التكلفة – الحجم – الربح وتحليل الانحدار الخطي المتعدد في إطار المنطق الضبابي**

يمثل التكامل الناتج من استخدام تحليل الانحدار الخطي المتعدد لتحليل سلوك التكاليف ضمن إطار تحليل التكلفة – الحجم – الربح خطوة أساسية لتوفير بيانات كمية دقيقة. إلا أن القرارات الإدارية غالباً ما تتخذ في ظل ظروف عدم تأكد وبيئات تتسم بالغموض وعدم الدقة. ومن هنا تبرز أهمية المنطق الضبابي بوصفه أداة فاعلة للتعامل مع هذه الخصائص، عن طريق قدرته على استيعاب القيم غير الدقيقة والتقديرية. ويسهم إدماج النتائج الكمية المستخلصة من التحليل الإحصائي في نموذج ضبابي مرن في تطوير نظام دعم قرار أكثر واقعية وملاءمة لطبيعة الممارسات الإدارية، حيث تُمثل القيم المفصولة للتكاليف مدخلات لنظام المنطق الضبابي، الذي يعالجها ضمن قواعد معرفية تسهم في تعزيز دقة ومرونة التقدير والتحليل. وبالتالي توفير بيانات مفيدة في دعم وتحسين جودة القرارات الادارية .

بعد تناول الإطار النظري للمنطق الضبابي من حيث المفهوم والنشأة والأسس الرياضية والتطبيقات ذات الصلة، يتضح أن هذا المنهج يشكّل قاعدة تحليلية مهمة لمعالجة المشكلات ذات الطابع غير القطعي، والتي لا يمكن التعامل معها بالطرق التقليدية. وقد تركز هذا المبحث على استعراض المفاهيم الرئيسة المرتبطة بالمنطق الضبابي، مع الإشارة إلى استخداماته في مجالات اتخاذ القرار وتفسير البيانات في البيئات المعقدة.
ويمثل هذا التأسيس النظري مقدمة ضرورية للانتقال إلى المبحث التالي، الذي يتناول القرار الإداري وذلك بهدف بناء قاعدة تكاملية تسهم في الربط بين المدخلات التحليلية وبين مخرجات القرار الإداري داخل الشركة.

## المبحث الرابع
## الاطار المعرفي للقرار الاداري

تناول المبحث السابق المنطق الضبابي باعتباره أحد الأساليب الحديثة التي تسهم في دعم عملية اتخاذ القرار، لاسيما في البيئات التي تتسم بعدم اليقين وتشوش المعلومات. وقد تم التطرق إلى مفاهيمه الأساسية، وخصائصه، وكيفية توظيفه في التعامل مع المشكلات المعقدة متعددة المدخلات.

واستنادا إلى ما سبق، يأتي هذا المبحث لتسليط الضوء على القرار الإداري باعتباره المخرج العملي لأي نظام أو تقنية داعمة للقرار، بما في ذلك المنطق الضبابي. فكلما تم استخدام أدوات تحليل مناسبة – كالمنطق الضبابي – زادت احتمالية الوصول إلى قرارات أكثر دقة وملاءمة للواقع. ولذلك، يُعنى هذا المبحث بتحديد مفهوم جودة القرار الإداري، أهميته، خصائصه، ومراحله، مع بيان العوامل المؤثرة فيه، وأثر تكنولوجيا المعلومات والأساليب الكمية (بما فيها المنطق الضبابي) في تحسينه .

### اولا : مفهوم القرار الاداري The concept of administrative decision

تعتمد قدرة المنظمة على التعامل مع المشكلات والانحرافات التي قد تواجهها عند المقارنة بين وضعها الحالي والأهداف المخططة للفترة الزمنية ذاتها، على مدى كفاءة عملية اتخاذ القرارات التصحيحية المناسبة التي تهدف إلى معالجة هذه الانحرافات وإعادة توجيه المسار نحو تحقيق الأهداف المرسومة مسبقا. ويُعد القرار في هذا السياق أداة محورية، حيث يُعرف بأنه الحكم أو الحسم في مشكلة معينة . (خليل ، 2019:ص244)

عرف (صالح واخرون ،2019 : ص8) القرار الاداري بأنه " العملية التي يتم فيها التعرف على المشكلة التي تواجه المنظمة ومعرفة البدائل والحلول المتاحة والمقارنة بينها والتعرف على إيجابيات وسلبيات كل بديل ومعرفة أكثرهم تحقيقا للفوائد وأقلهم تكلفة وخسائر حتى يتم انتقائه واختياره وتطبيقه ومتابعته بعد التطبيق"

كما عرف (شاهين واخرون ،2023:ص 105) القرار الاداري بأنه "اختيار بديل من البدائل المتاحة لايجاد الحل المناسب لمشكلة جديدة ناتجة عن عالم متغير وتمثل جوهر النشاط التنفيذي في الاعمال"

كما عرفه (المشوط ،2023 :ص1635) بأنه " عملية عقلانية تتبلور في الاختيار بين بدائل متعددة ذات مواصفات تتناسب مع الامكانيات المتاحة والاهداف المطلوبة "

**مما سبق ذكره يمكن تعريف القرار الاداري بأنه عملية عقلانية تتضمن التعرف على المشكلة التي تواجه المنظمة وتحليل البدائل والحلول المتاحة، ثم المقارنة بينها عن طريق الإيجابيات والسلبيات واختيار البديل الأنسب الذي يحقق أعلى فائدة ممكنة بأقل تكلفة وخسائر، في ضوء الأهداف المحددة والإمكانات المتاحة، ليتم تنفيذه ومتابعة نتائجه في بيئة تتسم بالتغير المستمر، مما يجعل القرار يمثل جوهر النشاط التنفيذي في الأعمال.**

**ثانيا : اهمية اتخاذ القرار : The importance of decision making**

ان اتخاذ القرارات الادارية ينعكس بشكل مباشر على اداء المنظمة سواء عن طريق زيادة الارباح او تعزيز الفرص التنافسية او رفع سعر الاسهم او الحصة السوقية، وفي بعض الحالات تتخذ هذه القرارات بهدف انقاذ المنظمة من اوضاع حرجة قد تؤدي الى توقف انشطتها او اغلاقها، او عن طريق الغاء خطوط انتاج تؤثر سلبا في سياسة تحقيق الارباح، او اغلاق فروع تابعة للمنظمة، وغيرها من القرارات المصيرية. ويفهم من ذلك ان للقرارات الادارية دورا مركزيا وجوهريا في حياة المنظمة وفي مخرجاتها التي تنعكس لاحقا على العاملين فيها.

تنطلق اهمية القرارات الادارية في المنظمات من اهمية تحقيق اهدافها، اذ لا يمكن بلوغ تلك الاهداف دون وجود قرارات ادارية فاعلة تتخذ داخل المنظمة. فالقرارات الادارية تهدف الى تفعيل التنظيم الاداري، والارتقاء بكفاءته، ومعالجة المشكلات التي تواجهه بشكل مستمر. كما تزداد اهمية القرارات كلما ازدادت درجة تعقيد عملية صنعها، الامر الذي يستدعي اشراك عدد اكبر من الجهات والاطراف ذات العلاقة، وزيادة عدد البدائل والحلول المطروحة. وعليه، فان القرار الاداري يعد وسيلة لا غاية، يراد عن طريقها تحقيق هدف معين. (ابراهيم ،2015 :ص278)

**ثالثا : مراحل اتخاذ القرار الاداري: Administrative decision making stages**

تمر عملية اتخاذ القرار الاداري بمراحل عدة ومنها ما ذكره (فقها ،2021 : ص 32)

1. **تحديد المشكلة:** تمثل الخطوة الأولى في عملية اتخاذ القرار، وتشمل التعرف على طبيعة المشكلة وأسبابها وتحليل أعراضها، إلى جانب جمع المعلومات المرتبطة بها، وذلك بهدف توضيح الأهداف التي تسعى المنظمة إلى تحقيقها.
2. **البحث عن البدائل:** تعني هذه الخطوة استكشاف الحلول الممكنة للمشكلة التي تواجه الإدارة، ويتطلب ذلك جمع معلومات شاملة عن كل بديل محتمل. يتم بعد ذلك استبعاد البدائل التي لا تتوافق مع أهداف المنظمة، والتركيز على تلك التي تحقق الأهداف وتتسق معها.
3. **مقارنة البدائل:** تتطلب هذه المرحلة بذل جهد كبير من قبل الإدارة، حيث تتم مقارنة البدائل المتاحة عن طريق تحليل مزايا وعيوب كل خيار على حدة، ومن ثم تقييم مدى قدرة كل بديل على تحقيق الأهداف المنشودة.

و ذكر (القصرواي ،2016:ص 37-38) المراحل الاخرى:

1. **اختيار البديل الانسب** تعد عملية المفاضلة بين البدائل المتاحة واختيار الحل الأمثل مرحلة جوهرية في مسار اتخاذ القرار الإداري. ويتم هذا الاختيار بناءً على معايير واضحة ومؤشرات دقيقة تساعد في تحديد البديل الأكثر قدرة على تحقيق الأهداف المحددة مسبقًا، والذي يتمتع بقابلية أعلى للتنفيذ ضمن الإمكانات المتاحة.
2. **تنفيذ القرار** : تمثل هذه المرحلة الجانب العملي في دورة اتخاذ القرار، حيث تبدأ بمجرد اعتماد القرار من قبل الإدارة. ويستلزم التنفيذ توفير بيئة ملائمة تشمل تهيئة الموارد المادية والبشرية اللازمة، وإقناع الأطراف المعنية بأهمية القرار وفوائده، وتحديد المسؤوليات بشكل واضح لضمان سير عملية التنفيذ بكفاءة نحو تحقيق النتائج المرجوة.
3. **تقييم نتائج التنفيذ** : بعد تنفيذ القرار، تأتي مرحلة التقييم بهدف قياس مدى تحقيق الأهداف المرجوة. يتم ذلك عن طريق استخدام معايير محددة ومؤشرات أداء واضحة،

تساعد في التعرف على نقاط القوة والضعف في التنفيذ، واتخاذ الإجراءات التصحيحية عند الضرورة. كما تسهم نتائج التقييم في تعزيز خبرات متخذ القرار، وتوفير قاعدة معرفية يمكن الاستناد إليها في اتخاذ قرارات مستقبلية أكثر فاعلية ودقة.

**رابعا : العوامل المؤثرة في اتخاذ القرار: Factors affecting decision making**

تتأثر عملية اتخاذ القرار بعدد كبير من العوامل التي قد تختلف من منظمة إلى أخرى، تبعاً لطبيعة نشاطها، وهيكلها التنظيمي، وبيئتها الداخلية والخارجية ومن تلك العوامل ما ذكره (ياس ، 2024 :ص264-265) وكما يلي :

1. **القيم والمعتقدات :** تمثل القيم والمعتقدات أحد العوامل الأساسية في عملية اتخاذ القرار، حيث تؤثر بشكل كبير دون أن تتعارض مع طبيعة النفس البشرية أو واقعها الحياتي.
2. **المؤثرات الشخصية :** تلعب الخصائص الشخصية دورا مهما في توجيه القرارات، إذ يتخذ الفرد قراراته بما يتماشى مع أفكاره ومعتقداته الخاصة، مما يعكس تطابقا بين شخصيته والقرارات المتخذة.
3. **الميول والطموحات :** تعد الميول والطموحات من المؤثرات الرئيسية في اتخاذ القرار، حيث غالبا ما يتجه الأفراد إلى اتخاذ قرارات تتوافق مع رغباتهم الذاتية وطموحاتهم، بغض النظر عن الاعتبارات الموضوعية أو النتائج الاقتصادية المحتملة.
4. **العوامل النفسية :** تسهم العوامل النفسية في دعم دقة القرار وسلامته، فكلما انخفضت مستويات التوتر والاضطراب النفسي، ارتفعت قدرة الفرد على اتخاذ قرارات مدروسة تسهم في تحقيق أهدافه وطموحاته.

**خامسا :الخصائص الواجب توفرها في القرار الاداري : The characteristics that must be provided in the administrative decision**

يمثل القرار الإداري السليم ركيزة أساسية في نجاح المنظمات وتحقيق أهدافها، وتتحدد جودته عن طريق مجموعة من الخصائص والمعايير التي تسهم في تعزيز فاعليته. ومن هذه الخصائص ما ذكره (عويطي ،2024:ص720) وكما يلي :

1. **الشرعية :** يقوم القرار السليم على الالتزام بالقوانين والأنظمة والتعليمات المعتمدة، مما يعزز من مشروعيته وقبوله داخل المنظمة وخارجها.
2. **الدقة :** يعتمد القرار الفعال على معلومات دقيقة وبيانات موثوقة، إلى جانب تحليل شامل يراعي مختلف الجوانب المرتبطة بالمشكلة أو القضية.
3. **المشاركة :** تسهم مشاركة الخبراء وأصحاب الاختصاص في صياغة القرار في توسيع دائرة المعرفة وتبادل الرؤى، مما يرفع من مستوى القبول والالتزام بالتنفيذ.
4. **وضوح الصياغة :** يجب أن تتم صياغة القرار بلغة واضحة ومباشرة لتفادي الغموض وسوء الفهم من قبل المنفذين والمعنيين.
5. **فاعلية الاتصال :** تتطلب جودة القرار اختيار وسيلة الاتصال المناسبة لضمان إيصال محتواه للأطراف ذات العلاقة بصورة دقيقة وفي الوقت المناسب.
6. **التوقيت المناسب :** يعد اختيار توقيت اتخاذ القرار من العوامل الجوهرية، حيث أن اتخاذ القرار في وقت غير ملائم قد يؤدي إلى نتائج سلبية.
7. **الكفاءة :** يتصف القرار الكفوء بتحقيق أقصى فائدة ممكنة بأقل قدر من الموارد والتكاليف، مما يعكس الاستخدام الأمثل للإمكانات المتاحة.

8. **الفاعلية :** يقاس القرار الفاعل بمدى تحقيقه للأهداف الموضوعة ومعالجته للمشكلة بشكل مباشر وواقعي.
9. **الواقعية :** يتطلب القرار الجيد أن يكون قابلا للتطبيق، ومنسجما مع قدرات المنظمة وظروفها المادية والبشرية.
10. **الموضوعية :** ينبغي أن يكون القرار خاليا من التحيزات والضغوط الشخصية، معتمدا على التحليل العقلاني والحقائق الموضوعية.

## سادسا : قيمة المعلومات في اتخاذ القرارات : The value of information in decision -making

تعد المعلومات عنصرا أساسيا في عملية اتخاذ القرار، حيث ترتبط قيمتها بما تقدمه من دعم للقرارات الإدارية، وتنعكس هذه القيمة في تقليل فرص الخطأ أو الخسارة الناتجة عن غياب المعلومات الكاملة.

ولكي تكون المعلومات ذات قيمة حقيقية في بيئة العمل، لا بد أن تتصف بمجموعة من الخصائص الجوهرية ومن تلك الخصائص ما ذكره (ابو حمور وابو حمدة ،2022: ص201-202) وكما يلي :

1. **ملاءمة المعلومات :** تشير ملاءمة المعلومات إلى مدى ارتباط محتوى المعلومة بطبيعة القرار المطلوب.
2. **توقيت المعلومات :** تكتسب المعلومات قيمتها الزمنية عندما تصل إلى متخذ القرار في الوقت المناسب الذي يحتاج فيه إليها، إذ أن تأخرها قد يؤدي إلى فقدان فائدتها.
3. **دقة المعلومات :** تشير دقة المعلومات إلى مدى خلوها من الأخطاء، وارتكازها على حقائق واقعية ومحددة. فكلما ارتفعت درجة الدقة، أصبحت المعلومات أكثر قدرة على التعبير عن الواقع، سواء في الماضي أو المستقبل.
4. **شمولية المعلومات :** تتعلق شمولية المعلومات بالجانب الشكلي المتعلق بكيفية تقديم المعلومة، وتشمل عناصر مثل الوضوح، والتفصيل، والترتيب. وتكمن أهمية الشمولية في قدرتها على تغطية جميع جوانب المشكلة التي جمعت المعلومات من أجل حلها، مما يساعد متخذ القرار في الإلمام بالصورة الكاملة للموضوع وتحديد البدائل المتاحة.

وتتميز المعلومات الشاملة بثلاث خصائص رئيسية:

- التفاصيل: وتعني مدى ما توفره المعلومات من بيانات تفصيلية تساعد في دعم القرار.
- الوضوح: ويشير إلى تقديم المعلومات بطريقة مفهومة وسهلة الاستيعاب بالنسبة للمستفيد منها.
- الترتيب: ويقصد به تنظيم المعلومة بشكل منطقي ومتناسق يحد من الغموض الذي قد يؤثر سلبا في جودة القرارات الإدارية.

كلما زادت درجة شمولية المعلومات، زادت فعاليتها في دعم عمليات الإدارة وتحسين جودة القرارات في مختلف المستويات التنظيمية.

## سابعا : جودة القرار الاداري : Quality of administrative decision

تُعد جودة القرار انعكاساً لمدى الاعتماد على معلومات دقيقة، موثوقة، ومرتبطة بشكل مباشر بالمشكلة موضوع البحث. إذ إن اتخاذ قرارات فعالة على مختلف المستويات الإدارية داخل

المنظمة يتطلب توفر بيانات عالية الجودة. ونظراً لأن كل قرار يتضمن بطبيعته قدراً من المخاطر، فإن تقليل هذه المخاطر أو تجنبها يعتمد بشكل أساسي على استخدام معلومات صحيحة وشاملة، تسهم في دعم عملية اتخاذ القرار وتعزيز جودته. (محمد واخرون ،2021:ص187)

**ثامنا : العوامل المؤثرة في جودة القرارات**

تتأثر جودة القرارات بمجموعة متنوعة من العوامل التي تتداخل فيما بينها وتنعكس بشكل مباشر على فاعلية القرار وكفاءته. ويمكن تصنيف أبرز هذه العوامل إلى الفئات الآتية: (اليوسف واخرون ،2023:ص109-110 )

1. **العوامل الشخصية لمتخذ القرار :** وتشمل مستوى الخبرة، والاتجاهات الفكرية، والقدرات العقلية مثل الذكاء والتحصيل الدراسي، إضافة إلى السمات الشخصية مثل الشجاعة، والفلسفة الذاتية، والعقلانية في التفكير. فكلما زادت كفاءة الفرد في هذه الجوانب، ارتفعت احتمالية اتخاذ قرارات أكثر دقة وفعالية.
2. **العوامل المرتبطة بالإدارة :** وتتمثل في وضوح الأهداف والسياسات التنظيمية، والبنية التنظيمية، وظروف العمل، والمناخ التنظيمي السائد، فضلا عن الإمكانات المادية والبشرية المتاحة. إذ تؤثر هذه العوامل بشكل كبير في البيئة التي تُتخذ فيها القرارات، مما ينعكس على جودتها.
3. **العوامل المتعلقة بالكادر البشري :** ويقصد بها مدى توافر كوادر قادرة على تنفيذ ومتابعة القرار، عن طريق الخبرة العملية، والاتجاهات العامة، والانتماء المؤسسي، والولاء التنظيمي. ففعالية التنفيذ لا تقل أهمية عن دقة اتخاذ القرار.
4. **العوامل المرتبطة بطبيعة المشكلة :** وتتعلق بدرجة وضوح المشكلة، ومدى واقعيتها .
5. **طبيعة القرار نفسه :** تتأثر جودة القرار بأهميته ونوعيته وطبيعة الموضوع الذي يعالجه. فالقرارات الاستراتيجية تختلف في تأثيرها وتعقيدها عن القرارات التشغيلية أو اليومية، مما يتطلب معايير مختلفة من التحليل والدقة.
6. **الظروف المحيطة الداخلية والخارجية :** وتشمل الضغوط الإدارية والبيئية التي يتعرض لها المدير أو متخذ القرار، سواء كانت سياسية، اقتصادية، اجتماعية، أو تنظيمية.

**تاسعا : تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز جودة اتخاذ القرارات : Artificial intelligence applications in promoting the quality of decision - making**

أصبحت نظم الدعم الذكية مكونا رئيسيا في بيئة الاعمال الحديثة، لما لها من دور محوري في دعم الانشطة الادارية، لاسيما في مجال اتخاذ القرارات، حيث تمكّن صناع القرار من معالجة المشكلات المعقدة بأساليب غير تقليدية. تعتمد هذه النظم على ادوات وتقنيات الذكاء الاصطناعي لفهم المشكلات بعمق، وتحليل البدائل الممكنة، وتقديم حلول دقيقة وفعالة. وتكمن الخصائص الجوهرية لهذه النظم في ارتباطها الوثيق بتطبيقات الذكاء الاصطناعي، مما يمنحها قدرة اعلى على تحقيق نتائج تتفوق على النظم التقليدية. وهنالك العديد من تطبيقات (نظم ) الذكاء الاصطناعي المستعملة في تعزيز جودة القرار الاداري ومنها ما يلي : (المليكي ،2025:ص280-281)

1. **النظم الخبيرة :** تعتمد المنظمات غالبا على الخبراء البشريين لاتخاذ قرارات حاسمة في مواجهة المشكلات المعقدة، نظرا لما يمتلكونه من خبرة متراكمة ومعرفة دقيقة بالبدائل

المتاحة وتكلفتها وفرص نجاحها. ومن هذا المنطلق، ظهرت الانظمة الخبيرة كأداة تهدف الى محاكاة خبرات هؤلاء الخبراء. وتعد هذه النظم بمنزلة مستشار ذكي يساعد متخذ القرار عن طريق عمليات استدلال منظمة لمعالجة المسائل غير الهيكلية وشبه الهيكلية. تتكون النظم الخبيرة من مجموعة من العناصر الاساسية، ابرزها:

- قاعدة المعرفة
- آلة الاستدلال
- نظام تفسير النتائج

2. **الوكلاء الاذكياء او الرجل الآلي :** يعد الوكيل الذكي منظومة الكترونية مبرمجة تحل محل الانسان في البيئات التي يصعب التواجد البشري فيها، سواء لأسباب تتعلق بالمخاطر او بكفاءة الاداء. وتستخدم هذه الوحدات الذكية لدعم الانشطة الادارية المختلفة، حيث يمكن برمجتها وفق اولويات المستعمل لصنع قرارات متسقة مع اهداف المؤسسة. ومن ابرز استخدامات الوكلاء الاذكياء:

- التفاعل مع العملاء
- الرد الآلي على الاستفسارات
- جمع وتحليل آراء المستفيدين
- تحسين جودة المنتجات والخدمات

3. **الخوارزمية الجينية :** تعد الخوارزميات الجينية من تقنيات الذكاء الاصطناعي التي تُحاكي العمليات البيولوجية الطبيعية، وتُستخدم في تحليل الأنظمة التطورية عن طريق برامج حاسوبية تعتمد على مبادئ مستوحاة من التطور الطبيعي. وتقوم هذه الخوارزميات على اقتراح وتصميم حلول لمشكلات اتخاذ القرار الإداري المعقدة، لا سيما تلك التي تتضمن عددا كبيرا من البدائل أو الخيارات. وتُستخدم الخوارزميات الجينية في حالات تتطلب المفاضلة بين عدد كبير من المرشحين أو البدائل، مثل اختيار الموظفين لشغل وظائف معينة، حيث تأخذ في الاعتبار مجموعة من المعايير والشروط المختلفة كأساس لاتخاذ القرار. وتتميز بقدرتها على التعامل مع المشكلات التي يصعب حلها بالطرق التقليدية، عن طريق تطوير حلول قابلة للتحسين المستمر حتى الوصول إلى الحل الأمثل أو الأقرب له.(المشاري واخرون ،2024: ص120)

4. **الشبكات العصبية الاصطناعية :** تعتمد الشبكات العصبية الاصطناعية على مبدأ محاكاة قدرات الذكاء والتعلم ضمن منظومات الحاسوب، حيث تميل إلى استخدام التمثيل الرمزي في معالجة المشكلات عن طريق عمليات التعلم والتكيف الذاتي مع الظروف والمتغيرات المرتبطة بموضوع الدراسة والتحليل. وتعد هذه الشبكات نموذجا يحاكي آلية التفكير في العقل البشري، إذ تتكون من عدد كبير ومتشابك من الخلايا العصبية أو ما يُعرف بوحدات معالجة المعلومات التي تُسمى عصبونات. وتعمل هذه العصبونات ضمن بنية مترابطة لتشكيل شبكة قادرة على استقبال البيانات وتحليلها وتوليد استجابات ذكية وفقا لما تعلمته من التجارب السابقة. وتُظهر الشبكات العصبية الاصطناعية قدرتها على تمثيل الذكاء الاصطناعي عن طريق هذه البنية المعالجة، مما يجعلها فعالة في التعامل مع البيانات

المعقدة واتخاذ قرارات تعتمد على نماذج تعلم متقدمة تشبه إلى حد كبير آلية عمل الدماغ البشري.

5. **المنطق الضبابي (الغامض) :** ويستخدم المنطق الغامض المحوسب للتعبير عن الظواهر كما هي، مع الأخذ بنظر الاعتبار طبيعتها الديناميكية وتحولاتها المستمرة. وتضم تقنيات المنطق الغامض مجموعة واسعة من المفاهيم والأدوات التي تساعد في التعبير عن المعرفة غير المؤكدة أو المتغيرة أو غير المكتملة، بخلاف المنطق التقليدي القائم على الحتمية والثنائية (صح أو خطأ ) ويعتمد المنطق الغامض على سلاسل من القواعد التي يمكن تطبيقها على المشكلات التي لا يمكن التعامل معها بشكل دقيق أو قطعي، كما في الحالات التي تتضمن بيانات غير مكتملة أو حقائق ضبابية. (الياس والشريفي ،2024:ص409-410 )

في ختام هذا المبحث، الذي يمثل المرحلة الأخيرة من الإطار النظري للدراسة، تم تسليط الضوء على المفاهيم الأساسية المرتبطة بالقرار الإداري، ومحدداته، ومراحله، وأبعاده التي تسهم في تعزيز جودة القرارات داخل الشركة ، ولا سيما في ظل ظروف عدم التأكد وتعدد البدائل. وقد جاء هذا المبحث ختاما لما سبقه من مباحث نظرية تناولت كلا من تحليل التكلفة والحجم والربح، وتحليل الانحدار الخطي المتعدد، فضلا عن المنطق الضبابي، إذ تمثل هذه المحاور أدوات تحليلية ومنهجية تمكّن متخذ القرار من التعامل بفعالية مع البيانات الكمية والنوعية، بما ينعكس على واقعية القرار ودقته وجودته.

إن هذا التسلسل في عرض الإطار النظري لم يكن عشوائيا، بل جاء وفق منطق تراتبي يهدف إلى توظيف أدوات التحليل الكمي، ومن ثم دمجها في إطار منطقي ضبابي، وصولا إلى القرار الإداري المدعوم بأسس علمية رصينة. وعليه، فإن الجانب العملي من هذا البحث، والذي يلي هذا الإطار، سيسعى إلى اختبار مدى التكامل بين هذه الأدوات (تحليل الانحدار وتحليل التكلفة - الحجم - الربح) ضمن بيئة اتخاذ القرار في ظل المنطق الضبابي، واستكشاف أثر هذا التكامل في تحسين جودة القرار الإداري. وبهذا تنتقل الدراسة من مستوى التنظير والتحليل إلى مستوى التطبيق العملي القائم على البيانات والمعالجات الإحصائية.

# الفصل الثالث

# وصف عينة البحث وتطبيق تحليل الانحدار الخطي المتعدد والمنطق الضبابي

**المبحث الاول : معلومات عامة عن الشركة عينة البحث .**

**المبحث الثاني : تطبيق الانحدار الخطي المتعدد على بيانات الشركة عينة البحث لقياس دالة تكاليفها وعملية تقويمها**

**المبحث الثالث : تطبيق تحليل التكلفة والحجم والربح في ظل المنطق الضبابي .**

# المبحث الاول

# معلومات عامة عن الشركة عينة البحث

بعد أن تناول الفصل النظري المفاهيم الاساسية المتعلقة بتحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح وتحليل الانحدار الخطي المتعدد والمنطق الضبابي والقرار الاداري ، وسلط الضوء على الاسس النظرية التي تشكل اطارا لفهم موضوع البحث، يأتي هذا الفصل ليركز على الجانب التطبيقي عن طريق اختبار الفرضيات وتحليل البيانات الفعلية باستخدام الادوات الاحصائية والبرمجيات المعتمدة ، ويهدف هذا الفصل الى ترجمة المفاهيم النظرية الى نتائج عملية تسهم في توضيح العلاقة بين المتغيرات المدروسة والتحقق من امكانية التكامل بين الاساليب الاحصائية والذكية في دعم جودة القرار الاداري وذلك عن طريق تطبيق النموذج المقترح وتحليل نتائجه بما يعزز من واقعية البحث ومدى قابليته للتطبيق العملي .

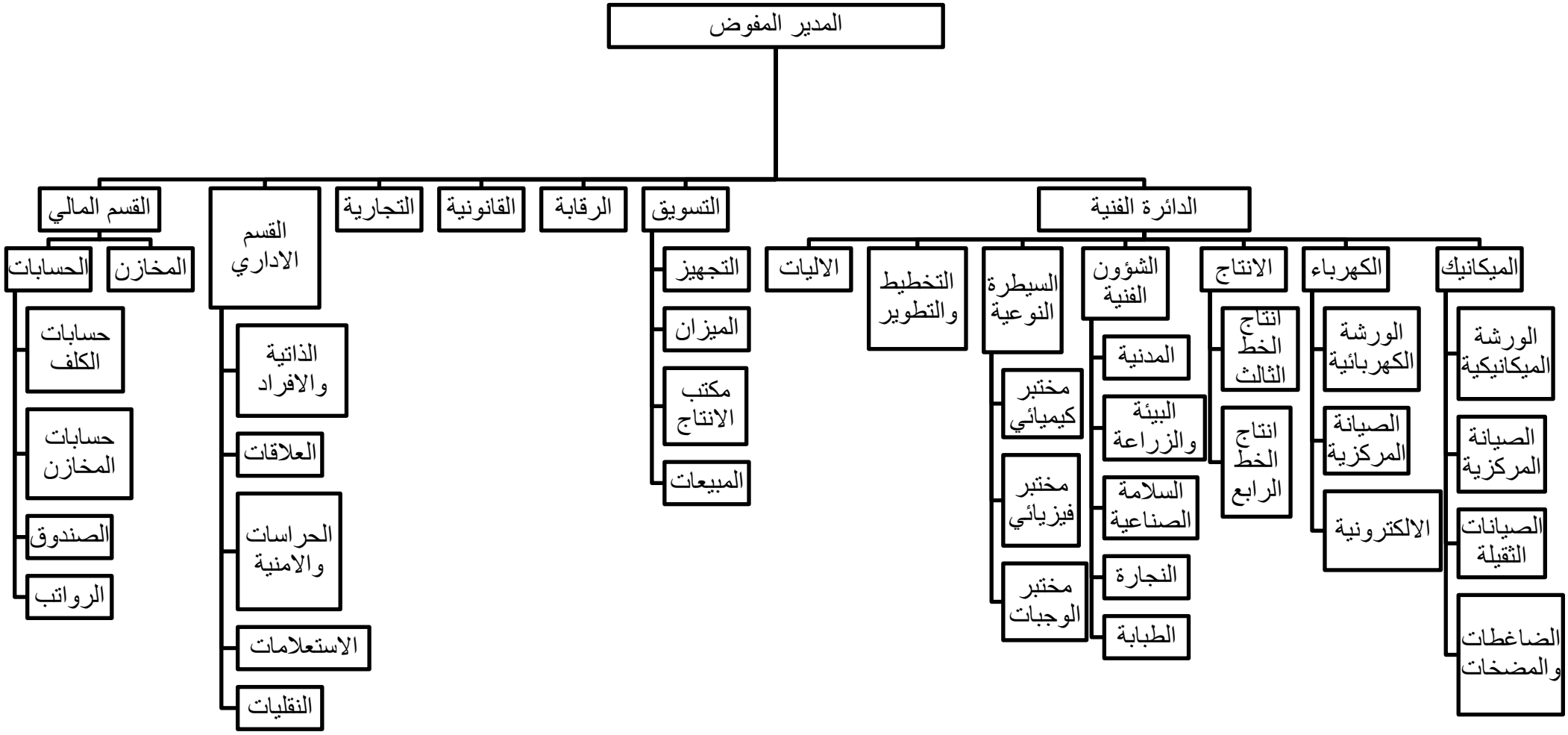
يهدف هذا المبحث الى تقديم لمحة عامة عن الشركة عينة البحث باعتبارها الاساس الذي سيتم عن طريقه تطبيق التحليلات الاحصائية واختبار الفرضيات التي تم تناولها في الجانب النظري

**اولا : نبذة تأريخيه عن الشركة عينة البحث**

معمل سمنت السماوة هو احد التشكيلات التابعة الى وزارة الصناعة والمعادن الشركة العامة للإسمنت الجنوبية تأسس المعمل عام 1977 بكلفة قدرها (28312047.822 ) دينار تم تنفيذ المعمل من قبل شركة ( F.L.S ) الدنماركية وبطاقة تصميمية قدرها (401000 ) طن اسمنت سنويا ويستخدم المعمل الطريقة الرطبة في الانتاج وتبلغ طاقة الافران التصميمية (389000) طن كلنكر سنويا تم تحويل المعمل الى القطاع الخاص في عام 2016 حيث تم استثماره من قبل شركة السماوة لانتاج الاسمنت بتاريخ 2016/10/3 وبطاقة تصميمية (834300 ) طن ، تعمل الشركة على نظام الجودة الشاملة (ISO 9001 )والتعليمات الاوربية فيما يخص المحافظة على البيئة لمنع التلوث والسيطرة عليه بما يلائم التعليمات البيئية. ويتوفر فيه مرسب غبار في كل المداخن ولكل العمليات الصناعية والطرق الأخرى لمنع إطلاق الغبار منها. ويرتبط معمل اسمنت السماوة بخط للسكك الحديدية والتي يمكن الاستفادة منها في نقل المواد الاحتياطية من الموانئ العراقية وكذلك نقل المواد الأولية كتراب الحديد والكلنكر والوقود اللازم من باقي مصافي المنطقة. يعمل معمل اسمنت السماوة حسب المواصفات البريطانية وهو المعمل الوحيد في العراق الذي يعمل بدون إضافات وحسب التصميم الأساسي للمعمل .

**ثانيا : الهيكل التنظيمي للشركة عينة البحث**

يهدف إعداد الهيكل التنظيمي للوحدة الاقتصادية إلى ضمان سير العمل بفعالية وتحديد المسؤوليات بشكل واضح. يقوم مجلس الإدارة بتطوير السياسات ووضع الخطط الإنتاجية والاقتصادية والتنظيمية والفنية للوحدة، بالإضافة إلى الإشراف على تحقيق الأهداف والأنشطة ومراقبة تنفيذها، مع ممارسة الصلاحيات اللازمة لتحقيق ذلك. كما يُخول رئيس مجلس الإدارة المدير العام للمعمل بالصلاحيات الضرورية لإدارة جميع جوانب المعمل وتوجيه نشاطه. ويتصل مدراء الأقسام بالمدير العام، كما يتضح في الشكل (3-1) الذي يعرض الهيكل التنظيمي للشركة.




الشكل (3-1 ) الهيكل التنظيمي للشركة عينة البحث

المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على البيانات التي تم الحصول عليها من القسم الاداري في الشركة عينة البحث

يتألف الهيكل التنظيمي لمعمل اسمنت السماوة من اقسام عديدة تهتم بكيفية تنفيذ أنشطة الشركة، وعن طريق المعايشة الميدانية للشركة عينة البحث من المهم الإشارة إلى وجود عدة أقسام تساهم في أنشطة الإنتاج. تنقسم هذه الأقسام إلى قسمين أقسام إنتاجية وأقسام خدمية (ساندة)، كما هو موضح فيما يلي:

أ. **المدير المفوض :** هو الشخص المكلف بإدارة الشركة بشكل يومي. يمتلك هذا المنصب صلاحيات واسعة تشمل اتخاذ القرارات الاستراتيجية والتشغيلية، وإدارة الموارد البشرية، والمالية، والتنسيق بين مختلف الأقسام. يعمل المدير المفوض على تحقيق أهداف الشركة، وضمان تنفيذ السياسات والإجراءات المعتمدة. كما يمثل الشركة في التعاملات القانونية والتجارية، ويكون مسؤولًا عن تقديم تقارير دورية لمجلس الإدارة حول الأداء والنتائج.

ب. **الدائرة الفنية :** الدائرة الفنية هي القسم المسؤول عن جميع الجوانب الفنية والهندسية في الشركة. وتشمل اقسام فرعية عديدة :

- قسم الميكانيك : و هو القسم المسؤول عن صيانة وإدارة المعدات والآلات المستعملة في العمليات الإنتاجية.
- قسم الكهرباء : هو القسم المسؤول عن جميع الجوانب المتعلقة بالأنظمة الكهربائية والالكترونية في الشركة.
- قسم الإنتاج : هو القسم المسؤول عن إدارة عملية تصنيع الإسمنت.
- الشؤون الفنية : هي القسم المسؤول عن جميع الأنشطة المتعلقة بالتخطيط والتحليل الفني في الشركة.
- إدارة الجودة :هي القسم المسؤول عن ضمان تحقيق مستوى عالٍ من الجودة في جميع عمليات الشركة ومنتجاتها.
- السيطرة النوعية : هي مجموعة الأنشطة والإجراءات التي تهدف إلى ضمان جودة المنتجات والخدمات في جميع مراحل الإنتاج.
- التخطيط والتطوير : هو القسم المسؤول عن وضع استراتيجيات طويلة المدى وتحسين الأداء العام للشركة.
- الآليات : هي الأدوات والمعدات والأنظمة المستعملة في تنفيذ العمليات المختلفة داخل الشركة.

ت. **قسم التسويق** : هو الوحدة المسؤولة عن تطوير وتنفيذ استراتيجيات تهدف إلى تعزيز المنتجات والخدمات وزيادة الوعي بمنتجات الشركة. يعمل القسم على تحليل السوق لفهم احتياجات العملاء وتوجهاتهم، ومن ثم يبتكر حملات تسويقية فعالة للترويج للمنتجات، بالإضافة إلى بناء علاقات مستدامة مع العملاء. كما يقوم بتقييم أداء الحملات باستخدام مؤشرات محددة، مما يساعد على تحسين الاستراتيجيات المستقبلية وتحقيق أهداف الشركة في زيادة المبيعات وحصة السوق.

ث. **قسم الرقابة :** هو الوحدة المسؤولة عن متابعة وتقييم أداء الأنشطة والعمليات داخل الشركة لضمان تحقيق الأهداف المحددة. يهدف القسم إلى تنفيذ عمليات الرقابة الداخلية والخارجية، حيث يقوم بجمع البيانات وتحليلها لمقارنة الأداء الفعلي مع المعايير الموضوعة. يتضمن عمل القسم مراقبة الجودة، وتحليل المخاطر، وتقديم تقارير دورية

للإدارة العليا.علاوة على ذلك، يقوم قسم الرقابة بتحديد أي انحرافات عن الخطط الموضوعة واتخاذ الإجراءات التصحيحية اللازمة لضمان التوافق مع الاستراتيجيات المحددة. يلعب القسم دورًا حيويًا في تحسين الكفاءة وزيادة الفعالية، مما يسهم في دعم اتخاذ القرارات الاستراتيجية وتعزيز الأداء العام للشركة .

ج. **قسم القانونية :** هو الوحدة المسؤولة عن إدارة الشؤون القانونية للشركة وضمان التوافق مع القوانين واللوائح المعمول بها. يعمل القسم على تقديم الاستشارات القانونية للدوائر المختلفة داخل الشركة، مما يساعد في اتخاذ قرارات مبنية على أسس قانونية صحيحة.
تشمل مهام قسم القانونية إعداد ومراجعة العقود والاتفاقيات، تمثيل الشركة في المنازعات القانونية، والتعامل مع الجهات القانونية والحكومية. كما يقوم القسم بتقديم التدريب للموظفين حول القضايا القانونية ذات الصلة، مما يعزز الوعي القانوني داخل الشركة.
يعتبر قسم القانونية عنصرًا حيويًا لحماية مصالح الشركة وضمان الالتزام بالقوانين، مما يسهم في تقليل المخاطر القانونية وتعزيز سمعة الشركة.

ح. **القسم الإداري :** هو الوحدة المسؤولة عن تنظيم وإدارة العمليات الداخلية للمؤسسة. يهدف القسم إلى ضمان سير العمل بكفاءة عن طريق تنسيق الأنشطة بين مختلف الأقسام وتوفير الدعم الإداري اللازم. تشمل مهام القسم الإداري:

- التخطيط والتنظيم: وضع الخطط الإدارية وتوزيع المهام بين الموظفين.
- إدارة الموارد البشرية: التعامل مع التوظيف، والتدريب، وتقييم الأداء.
- إدارة السجلات: الحفاظ على الوثائق والسجلات الهامة وتنظيمها.
- التنسيق: تسهيل التواصل بين الأقسام المختلفة لضمان تحقيق الأهداف المشتركة.

يعتبر القسم الإداري عنصرا أساسيا في تحقيق الكفاءة والفعالية في الشركة، حيث يسهم في تحسين الأداء العام وتسهيل اتخاذ القرارات.

خ. **القسم المالي :** هو الوحدة المسؤولة عن إدارة جميع العمليات المالية للمؤسسة، ويهدف إلى تحقيق الكفاءة المالية والامتثال للمعايير المحاسبية. يتكون القسم المالي من عدة أقسام فرعية، تشمل:

- قسم الحسابات يختص بإدارة السجلات المالية والتقارير. يضمن دقة المعاملات المالية ويعمل على إعداد التقارير اللازمة لاتخاذ قرارات مستنيرة.
- قسم الصندوق : يتولى إدارة النقد والتعاملات النقدية اليومية، بما في ذلك إيداع وسحب الأموال، وضمان توفر السيولة اللازمة.
- قسم الرواتب : مسؤول عن حساب الرواتب والأجور للموظفين، ويضمن دفعها في الوقت المحدد وفقًا للسياسات المعمول بها.
- حسابات المخازن : يدير المخزون ويقوم بتوثيق كافة المعاملات المتعلقة بالمخازن، بما في ذلك استلام المواد وتوزيعها.
- حسابات الكلف : يهتم بتحليل وتقدير التكاليف المرتبطة بالعمليات الإنتاجية والخدمية، مما يساعد في تحسين الكفاءة وتقليل التكاليف.

يعتبر هذا الهيكل التنظيمي للقسم المالي أساسيا لضمان إدارة مالية فعالة ودقيقة، مما يعزز من قدرة الشركة على تحقيق أهدافها المالية والاستراتيجية .

**ثالثا : منتجات الشركة عينة البحث**

1. **الاسمنت المقاوم للاملاح (البورتلاندي) :** هو نوع خاص من الأسمنت مصمم لتحمل الظروف القاسية التي تحتوي على نسب عالية من الأملاح أو الكبريتات. يتم إنتاجه عن طريق إضافة مكونات خاصة تقلل من التأثيرات الضارة للأملاح على الخرسانة. يُستخدم هذا النوع بشكل شائع في الأعمال الإنشائية التي تتعرض للمياه المالحة أو التربة المالحة .وكانت اسعار البيع والكميات المباعة خلال عام 2024 من الاسمنت المقاوم كما موضح في الجدول (3-1)

**جدول (3-1)**
**معمل اسمنت السماوة**
**سعر البيع وكمية المبيعات للإسمنت المقاوم خلال عام 2024**

| ت | الشهر | الفل | | المكيس | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | سعر البيع دينار | حجم المبيعات (طن) | سعر البيع دينار | حجم المبيعات (طن) |
| 1 | كانون الثاني | 100,000 | 45,526 | 102,000 | 15,294 |
| 2 | شباط | 100,000 | 39,595 | 102,000 | 10,938 |
| 3 | آذار | 100,000 | 48,065 | 102,000 | 10,683 |
| 4 | نيسان | 100,000 | 38,601 | 102,000 | 12,132 |
| 5 | أيار | 100,000 | 42,850 | 102,000 | 18,881 |
| 6 | حزيران | 102,000 | 33,472 | 104,000 | 17,500 |
| 7 | تموز | 102,000 | 35,093 | 104,000 | 19,009 |
| 8 | آب | 102,000 | 30,451 | 104,000 | 20,726 |
| 9 | أيلول | 102,000 | 51,471 | 104,000 | 27,431 |
| 10 | تشرين الأول | 102,000 | 52,640 | 104,000 | 29,054 |
| 11 | تشرين الثاني | 102,000 | 43,756 | 104,000 | 20,594 |
| 12 | كانون الأول | 102,000 | 48,821 | 104,000 | 19,385 |

المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على تقرير المبيعات وبيانات الشركة عينة البحث

2. **الاسمنت العادي :** هو احد انواع من الأسمنت الذي يستخدم في مجموعة واسعة من التطبيقات الإنشائية، مثل الأساسات، الأعمدة، والخرسانة المسلحة. ولكن لا يمكن استخدامه في التربة المالحة او تعرضه الى مياه مالحة حيث يمكن ان يسبب ذلك مشاكل عديدة منها تاكل الخرسانه والتشقق والانفصال وتقليل العمر الافتراضي . ويوضح الجدول (3-2) كمية المبيعات واسعار البيع خلال عام 2024 من الاسمنت العادي .

**جدول (3-2)**
**معمل اسمنت السماوة**
**سعر البيع وكمية المبيعات للاسمنت العادي خلال عام 2024**

| ت | الشهر | الفل | | المكيس | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | سعر البيع دينار | حجم المبيعات (طن) | سعر البيع دينار | حجم المبيعات (طن) |
| 1 | كانون الثاني | 92,000 | 3,135.80 | 95,000 | 4,521 |
| 2 | شباط | 92,000 | 3,928.05 | 95,000 | 3,615 |
| 3 | آذار | 92,000 | 3,639.35 | 95,000 | 5,586 |
| 4 | نيسان | 92,000 | 3,261.90 | 95,000 | 5,921 |
| 5 | أيار | 92,000 | 2,552.35 | 95,000 | 9,542.50 |
| 6 | حزيران | 94,000 | 3,001.95 | 97,000 | 7,313.50 |
| 7 | تموز | 94,000 | 4,918.65 | 97,000 | 7,303 |
| 8 | آب | 94,000 | 3,500.30 | 97,000 | 11,070 |
| 9 | أيلول | 94,000 | 4,863.55 | 97,000 | 12,964 |
| 10 | تشرين الأول | 94,000 | 5,758.70 | 97,000 | 16,975.50 |
| 11 | تشرين الثاني | 94,000 | 6,073.55 | 97,000 | 11,324.50 |
| 12 | كانون الأول | 94,000 | 6,957.70 | 97,000 | 7,233 |

المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على تقرير المبيعات وبيانات الشركة عينة البحث

**رابعا : نظام التكاليف المطبق داخل الشركة عينة البحث**

يستند نظام التكاليف داخل معمل اسمنت السماوة على النظام المحاسبي الموحد، وتستخدم الشركة مجموعة من الحسابات وكما موضح في الجدول (3-3)

جدول (3-3) الحسابات المستعملة في الشركة عينة البحث

| اسم الحساب | رقم الحساب |
|---|---|
| الرواتب | 31 |
| مواد أولية/ جبس | 321 |
| مواد اولية / كلنكر | 321 |
| كاز*بنزين | 3221 |
| زيوت | 3223 |
| المواد الاحتياطية | 323 |
| الاكياس | 3241 |
| اللوازم والمهمات | 3251 |

| | |
|---|---|
| القرطاسية | 3252 |
| تجهيزات العاملين | 326 |
| المطعم | 3262 |
| الضيافة | 3333 |
| الماء و الكهرباء | 327 |
| صيانة الات ومعدات | 3313 |
| صيانة وسائط النقل | 3314 |
| نقل العاملين + ايفادات + خدمات قانونية | 334 |
| استئجار الات ومعدات | 3353 |
| اتصالات | 3344 |
| صيانة مباني | 33121 |
| نقل السلع | 3342 |
| المصاريف الخدمية | 3369 |

المصدر : وحدة الصندوق في القسم المالي في الشركة عينة البحث

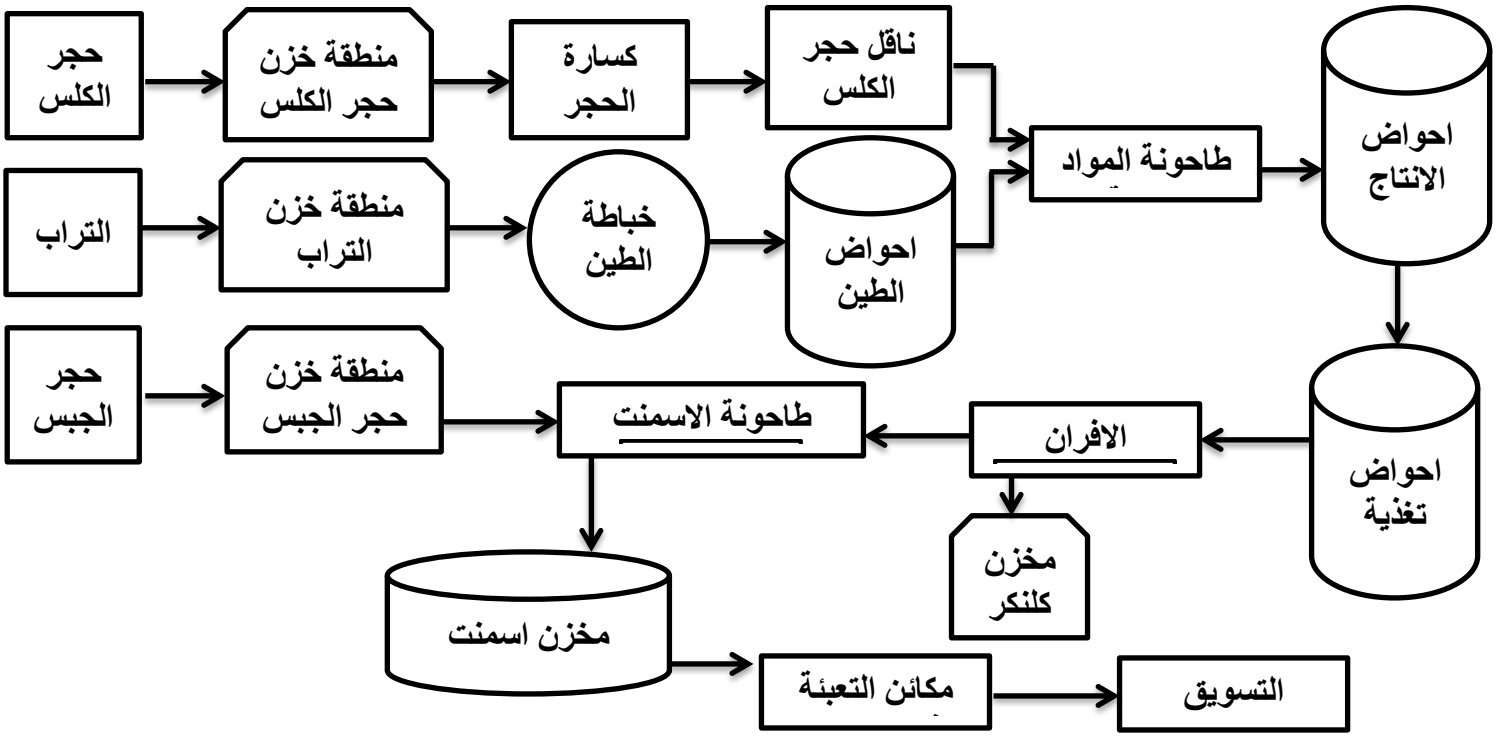
**خامسا: المراحل الانتاجية لصناعة الاسمنت**

يحتوي المعمل على خطين انتاجيين هما الخط الانتاجي الثالث الذي ينتج الاسمنت البورتلاندي العادي ، والخط الانتاجي الرابع الذي ينتج الاسمنت البورتلاندي المقاوم للأملاح وتتشابه عملية الانتاج في الخطين في جميع المراحل الا ان الاختلاف يكون في نسب المواد الاولية ويستخدم المعمل طريقة الانتاج الرطبة ، تمر عملية صناعة الاسمنت بستة مراحل انتاجية وكما يلي :

1. **مرحلة المقالع :** حيث تعتبر هذه المرحلة هي المرحلة الاساسية في صناعة الاسمنت والتي يتم خلالها الحصول على المواد الاولية للبدأ بصناعة الاسمنت وهي حجر الكلس والتراب العادي والتراب الحديدي ، وتتم هذه المرحلة من قبل اليات مخصصة لاستخراج تلك المواد من المقالع الخاصة بها ثم يتم فحص جودة هذه المواد وبعد ذلك يتم نقلها الى المعمل .
2. **الكسارات والخباطات :** يتم في هذه المرحلة تكسير الحجر الى قطع صغيرة وكذلك يتم تحويل التراب الى طين عن طريق الخباطات ومن ثم يخلط الحجر مع التراب والتراب الحديدي بنسبة (95% ،3% ، 2% ) على التوالي ويمكن ان تختلف هذه النسب قليلا حسب جودة كل مادة من المواد .
3. **طواحين المواد الاولية :** يتم خلال هذه المرحلة طحن ومزج المواد الاولية ويستخدم الماء خلال هذه المرحلة وبنسبة 45% وتتحول المواد الاولية الى باودر خلال هذه المرحلة .
4. **الافران :** يتم خلال هذه المرحلة تجفيف وتحليل وحرق للباودر الناتج من المرحلة السابقة وتتم هذه المرحلة عن طريق الحرق الابتدائي والحرق النهائي ويحدث كذلك تفاعل كيميائي خلال هذه المرحلة ، المادة التي تنتج خلال هذه المرحلة تسمى مادة اسمنت نصف مصنعة او (كلنكر )

5. **مرحلة طواحين الاسمنت :** في هذه المرحلة يطحن الكلنكر في طواحين خاصة مع نسبة محدودة من مادة الجبس حوالي 3 إلى 5٪ يضاف حسب درجة نقاوة الجبس وتتم إضافته لغرض الحصول على قوة أو صلابة الخرسانة كما يمنع تصلب الإسمنت أثناء تحضير وخلط الاسمنت ، و يتم انتاج الاسمنت النهائي خلال هذه المرحلة ثم يتم تخزينه في صوامع (سايلوات ).
6. **مرحلة التعبئة والتغليف :** اخر مراحل تصنيع مادة الإسمنت حيث يتم دفع الإسمنت من الصوامع (سايلوات ) وتعبئته في أكياس خاصة سعة كل كيس 50 كيلو جرام عبر آلات التعبئة الدوارة اويتم تعبئة الاسمنت سائبا (فل) في سيارات حوضية خاصة .

جميع المراحل تتم داخل المعمل عينة البحث من تاريخ تأسيسه الى ان تحول المعمل الى القطاع الخاص (الاستثمار ) عام 2016 حيث اصبحت الشركة المستثمرة تقوم بشراء مادة الكلنكر جاهزة وبالتالي اصبحت الشركة تعمل فقط بالمرحلتين الاخيرتين (طواحين الاسمنت ، التعبئة والتغليف )




**الشكل (3-2 ) المسار التكنلوجي لصناعة الاسمنت**

المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على البيانات التي تم الحصول عليها من موقع وزارة الصناعة والمعادن

وبهذا يكون هذا المبحث قد قدّم عرضا موجزا عن الشركة عينة البحث عن طريق طبيعة نشاطها وبعض الجوانب التنظيمية والمالية ذات الصلة بموضوع الدراسة وقد ساعد هذا العرض في تهيئة الأساس الواقعي لتطبيق النماذج الاحصائية التي تناولها الاطار النظري وسيمثل هذا المدخل نقطة انطلاق للمبحث التالي الذي سيتناول تطبيق نموذج الانحدار الخطي المتعدد بهدف تحليل العلاقات بين متغيرات الدراسة واختبار الفرضيات المرتبطة به .

## المبحث الثاني

## تطبيق الانحدار الخطي المتعدد على بيانات الشركة لقياس دالة تكاليفها وعملية تقويمها

يأتي هذا المبحث استكمالا لما تم عرضه في المبحث السابق من معلومات تفصيلية عن الشركة عينة البحث التي تمثل الإطار التطبيقي لهذه الدراسة وبعد استعراض الجوانب العامة والتنظيمية المتعلقة بالشركة سيتم في هذا المبحث الانتقال إلى الجانب الكمي عن طريق تطبيق أسلوب الانحدار الخطي المتعدد على بيانات الشركة بهدف فصل التكاليف الإجمالية إلى تكاليف ثابتة وتكاليف متغيرة ويعد هذا الفصل خطوة ضرورية تمهيدا لاستخدام النتائج في المبحث التالي الخاص بتحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح في ظل المنطق الضبابي حيث يتطلب هذا التحليل مجموعة من المتغيرات الأساسية وهي التكاليف الثابتة الإجمالية والتكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة وسعر البيع وحجم المبيعات وسيركز هذا المبحث على بيانات منتج الاسمنت البورتلاندي المقاوم للأملاح باعتباره المنتج الرئيسي في الشركة والذي يمثل النسبة الأكبر من مبيعاتها خلال عام 2024 بنسبة بلغت 84.77% من إجمالي المبيعات

**اولا : تحديد المتغيرات :** لكي نتمكن من تحليل الانحدار الخطي المتعدد يجب تحديد نوعين من المتغيرات وكما يلي :

1. **المتغير التابع :** يجب معرفة البيانات المراد تحليلها حتى نتمكن من تحديد المتغير التابع حيث ان المتغير التابع هو الذي يتأثر باي تغير يحدث في المتغيرات الاخرى ، وبما انه الهدف الرئيسي من هذا المبحث هو فصل التكاليف الاجمالية الى ثابتة ومتغيرة لذلك يعتبر اجمالي التكاليف هو المتغير التابع وكما يوضح الجدول (3-4 ) التكاليف الاجمالية خلال عام 2024

**جدول (3-4)**

**معمل اسمنت السماوة**

**التكاليف الاجمالية للاسمنت البورتلاندي المقاوم للأملاح لعام 2024**

| ت | الشهر | اجمالي التكاليف (د.ع) |
|---|---|---|
| 1 | كانون الثاني | 5,201,179,283 |
| 2 | شباط | 4,134,022,550 |
| 3 | آذار | 4,789,247,453 |
| 4 | نيسان | 4,454,120,395 |
| 5 | أيار | 4,897,366,872 |
| 6 | حزيران | 4,568,880,784 |

| | | |
|---|---|---|
| 7 | تموز | 4,401,748,616 |
| 8 | آب | 4,535,300,328 |
| 9 | أيلول | 5,732,104,135 |
| 10 | تشرين الأول | 6,255,667,332 |
| 11 | تشرين الثاني | 3,406,686,093 |
| 12 | كانون الأول | 6,012,728,071 |
| المجموع | | 58,389,051,912 |

المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على تقارير الانتاج الشهرية للشركة عينة البحث عام 2024

2. **المتغيرات المستقلة :** تعتبر المتغيرات التي أي تغيير فيها يؤثر على قيمة المتغير التابع هي متغيرات مستقلة وفي دراستنا هذه تعتبر كميات الانتاج هي السبب الرئيسي في التغير في حجم التكاليف ولذلك تعتبر هي المتغيرات المستقلة حيث انه أي تغير في حجم الانتاج يؤثر بدوره على اجمالي التكاليف للشركة ويوضح الجدول (3-5) الكميات المنتجة من الاسمنت البورتلاندي المقاوم للاملاح لعام 2024

جدول (3-5)

معمل اسمنت السماوة

الكميات المنتجة من الاسمنت البورتلاندي المقاوم للأملاح لعام 2024

| الشهر | الكميات المنتجة (طن) | |
|---|---|---|
| | الفل | المكيس |
| كانون الثاني | 45,419.10 | 15,303.50 |
| شباط | 39,539.50 | 10,923 |
| آذار | 48,029.65 | 10,680 |
| نيسان | 38,543.40 | 12,147 |
| أيار | 42,785.95 | 18,884 |
| حزيران | 33,391.85 | 17,463 |
| تموز | 34,945.65 | 19,027.5 |
| آب | 30,040.30 | 20,885 |
| أيلول | 51,299.48 | 27,488 |
| تشرين الأول | 52,451.90 | 29,056 |

| | | |
|---|---|---|
| تشرين الثاني | 15,435.90 | 10,143 |
| كانون الأول | 42,414.20 | 20,236.50 |

المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على تقارير الانتاج الشهرية للشركة عينة البحث عام 2024

**ثانيا : تطبيق نموذج تحليل الانحدار الخطي المتعدد**

يمكن جمع بيانات المتغيرات اللازمة لتحليل الانحدار الخطي المتعدد وكما موضح في الجدول (3-6)

جدول (3-6)

معمل اسمنت السماوة
التكاليف الكلية و الكميات المنتجة من الاسمنت البورتلاندي المقاوم للاملاح لعام 2024
وحدة قياس المبالغ (دينار) والكميات (طن)

| الشهر | اجمالي التكاليف (y) | الكميات المنتجة | |
|---|---|---|---|
| | | الفل x1 | المكيس x2 |
| كانون الثاني | 5,201,179,283 | 45,419.10 | 15,303.50 |
| شباط | 4,134,022,550 | 39,539.50 | 10,923 |
| آذار | 4,789,247,453 | 48,029.65 | 10,680 |
| نيسان | 4,454,120,395 | 38,543.40 | 12,147 |
| أيار | 4,897,366,872 | 42,785.95 | 18,884 |
| حزيران | 4,568,880,784 | 33,391.85 | 17,463 |
| تموز | 4,401,748,616 | 34,945.65 | 19,027.50 |
| آب | 4,535,300,328 | 30,040.30 | 20,885 |
| أيلول | 5,732,104,135 | 51,299.48 | 27,488 |
| تشرين الأول | 6,255,667,332 | 52,451.90 | 29,056 |
| تشرين الثاني | 3,406,686,093 | 15,435.90 | 10,143 |
| كانون الأول | 6,012,728,071 | 42,414.20 | 20,236.50 |

المصدر : اعداد الباحث عن طريق جمع بيانات الجدول (3-4) والجدول (3-5)

وبعد تطبيق نموذج الانحدار الخطي المتعدد من قبل الباحث على بيانات الجدول (3-6) باستخدام برنامج MINITAB على الحاسب الالي بعد حذف المشاهدة الثاني عشر ،ظهرت النتائج التالية للتطبيق :

**Regression Equation**

Y = 1975338716 + 44920 x1 + 58580 x2

**Coefficients**

| Term | Coef | SE Coef | T-Value | P-Value | VIF |
|---|---|---|---|---|---|
| Constant | 1975338716 | 251205614 | 7.86 | 0.000 | |
| x1 | 44920 | 6865 | 6.54 | 0.000 | 1.32 |
| x2 | 58580 | 11287 | 5.19 | 0.001 | 1.32 |

**Model Summary**

| S | R-sq | R-sq(adj) | R-sq(pred) |
|---|---|---|---|
| 203076757 | 94.44% | 93.04% | 88.66% |

**Analysis of Variance**

| Source | DF | Adj SS | Adj MS | F-Value | P-Value |
|---|---|---|---|---|---|
| Regression | 2 | 5.59866E+18 | 2.79933E+18 | 67.88 | 0.000 |
| x1 | 1 | 1.76568E+18 | 1.76568E+18 | 42.81 | 0.000 |
| x2 | 1 | 1.11090E+18 | 1.11090E+18 | 26.94 | 0.001 |
| Error | 8 | 3.29921E+17 | 4.12402E+16 | | |
| Total | 10 | 5.92858E+18 | | | |

**Durbin-Watson Statistic**

Durbin-Watson Statistic = 2.34158

ويمكن تفسير النتائج السابقة كما يلي

1. ان قيمة ( R-sq) التي تساوي (94.44%) وقيمة ( R-sq Adj) التي تساوي (93.04% ) تعني انه يمكن تفسير (93.04%) من التغيير الحاصل في المتغير التابع (Y) بواسطة المتغيرات المستقلة ( X1 ، X2) وهي نسبة ممتازة .
2. قيمة (F) المحسوبة تساوي (67.88) وبمقارنتها مع قيمة (F) الجدولية (4.459) بمستوى معنوية (5%) ودرجة حرية للبسط (2) ودرجة حرية للمقام (8) نجد ان قيمة (F) المحسوبة اكبر من الجدولية وهذا يفسر ان معادلة الانحدار لم تأتي نتيجة الصدفة ولها دلالة معنوية عالية .
3. بينت النتائج المستخرجة بواسطة الحاسب الالي ان قيمة (T) المحسوبة للمتغيرات المستقلة تساوي (6.54 ، 5.19) على التوالي ، وبمقارنة هذه القيم مع قيمة (T) الجدولية (1.860)بمستوى معنوية (5%) ودرجة حرية (8) نجد بأن قيمة (T) المحسوبة اكبر من قيمة (T) الجدولية وهذا يعني ان المتغيرات المستقلة (التفسيرية ) ذات دلالة معنوية في معادلة الانحدار المقدرة .
4. اما بالنسبة لقيمة اختبار **Durbin-Watson Statistic (DW)** التي اظهرها الحاسب الالي فانها تساوي (2.34) وعند مقارنتها بالحد الاعلى للقيمة الجدولية ($D_U$) التي تساوي (1.604) والحد الادنى ($D_L$) الذي يساوي (0.758) بمستوى معنوية (5%) و(N=11 , K=2) ، يتبين ان قيمة **(DW)** المحسوبة اكبر من الحد الاعلى للقيمة الجدولية وكذلك قيمة **(DW)** اقل من (4- $D_U$) وكما موضح ادناه

$$4- D_U \quad DW \quad D_U$$
$$2.396 > 2.34 > 1.604$$

وهذا يعني عدم وجود مشكلة الارتباط الذاتي من الدرجة الاولى في معادلة الانحدار وهي حالة جيدة .

5. بينت النتائج اعلاه انه لا يوجد مشكلة الارتباط الخطي بين المتغيرات التفسيرية حيث انه بلغت قيمة معامل تضخم التباين (VIFs) للمتغيرات التفسيرية (1.32) وهي اقل من (5) .

يتبين مما سبق وباستخدام تحليل الانحدار الخطي المتعدد ان التكلفة المتغيرة للطن الواحد من منتجات الشركة عينة البحث (الاسمنت المقاوم الفل ، الاسمنت المقاوم المكيس ) هي (44920 ، 58580) دينار على التوالي وان التكاليف الثابتة هي (1,975,338,716) وحسب التفسيرات السابقة ( R-sq , R-sq adj , T , F, VIFs , DW ) يتضح بان هذه النتائج يمكن الاعتماد عليها بنسبة (93.04) وهي ذات دلالة معنوية عالية .

**ثالثا : نتائج التكامل بين تحليل الانحدار الخطي المتعدد وتحليل التكلفة والحجم والربح**

ان التكامل بين تحليل الانحدار الخطي المتعدد وتحليل التكلفة – الحجم – الربح يشكل اساسا علميا لأنشاء نموذج اكثر تميزا في فهم وتفسير التكاليف . اذ تم تقدير معادلة التكاليف باستخدام نموذج الانحدار الخطي المتعدد وتشير النتائج التي تم الحصول عليها عن طريق عدة اختبارات متمثلة في اختبار R-sq Adj واختبار T واختبار F واختبار DW واختبار VIF الى دقة هذا النموذج حيث تم تقدير التكاليف المتغيرة والثابتة بناء على بيانات فعلية وعلاقات ذات دلالة معنوية وموثوقية عالية مما ينعكس بشكل ايجابي على البيانات الناتجة عن تحليل التكلفة والحجم والربح .

في ختام هذا المبحث، تم تحليل بيانات الشركة عينة البحث باستخدام أسلوب الانحدار الخطي المتعدد بهدف تقدير دالة التكاليف عن طريق فصل التكاليف الإجمالية إلى مكونات ثابتة ومتغيرة، وذلك اعتمادا على بيانات منتج الاسمنت البورتلاندي المقاوم للأملاح الذي يمثل النشاط الرئيسي للشركة. وقد أتاح هذا التحليل الوصول إلى مؤشرات كمية ضرورية سيتم الاعتماد عليها في المبحث التالي، الذي يتناول تطبيق تحليل التكلفة والحجم والربح في ظل المنطق الضبابي، حيث تُستخدم النتائج المستخلصة من هذا المبحث كأساس لبناء النموذج الضبابي ودعم دقة التنبؤ واتخاذ القرار في بيئات تتسم بعدم اليقين والتقلب.

## المبحث الثالث

## تطبيق المنطق الضبابي على بيانات الشركة عينة البحث

استنادا إلى النتائج التي تم التوصل إليها في المبحث السابق، والتي تضمنت تقدير دالة التكاليف عن طريق تحليل الانحدار الخطي المتعدد، سيتم في هذا المبحث توظيف تلك النتائج كمدخلات أساسية لتطبيق تحليل التكلفة والحجم والربح باستخدام المنطق الضبابي. ويهدف هذا التطبيق إلى التعامل مع حالات عدم التأكد في البيانات وتقديم نموذج أكثر مرونة لدعم القرار الإداري. وسيتم استخدام برنامج MATLAB لتنفيذ هذا التحليل، عن طريق اتباع مجموعة من الخطوات التي توضح كيفية بناء النموذج الضبابي وتطبيقه على بيانات الشركة عينة البحث.

**اولا : تكوين المجموعات الضبابية :** ان عدد المجموعات الضبابية هو نفسه عدد المدخلات والمخرجات وبما انه الشركة عينة البحث لديها منتجين لذلك سوف يكون عدد المجموعات الضبابية ثمانية مجموعات منه سبعة مجموعات للمدخلات وهي (سعر البيع للمنتج الاول ،التكاليف المتغيرة للمنتج الاول ، حجم مبيعات المنتج الاول ، سعر البيع للمنتج الثاني ، التكاليف المتغيرة للمنتج الثاني، حجم مبيعات المنتج الثاني، التكاليف الثابتة الاجمالية ) ومجموعة ضبابية واحدة تخص المخرجات وهي (الربح ) وتكون المجموعة الضبابية كبيرة بحيث تحتوي قيم اقل من القيم الفعلية وكذلك تحتوي على قيم اكبر من القيم الفعلية حتى تغطي جميع الاحتمالات المتوقعة الحدوث . وكما يلي :

**ثانيا : الدالة العضوية :** عدد دوال العضوية يعتمد على عدد المجموعات الضبابية وبما انه لدينا سبعة مجموعات ضبابية للمدخلات وكل مجموعة تحتوي على ثلاثة مستويات المنخفض Lower (L) ، المتوسط Medium (M) ، المرتفع Upper (U)

ومجموعة ضبابية واحدة للمخرجات مقسمة الى خمسة مستويات المنخفض جدا Very Lower (VL) ، المنخفض Lower (L) ، المتوسط Medium (M) ، المرتفع Upper (U) ، المرتفع جدا Very Upper (VU) لذلك سوف يتم تمثيل كل مستوى داخل كل مجموعة بدالة عضوية وتكون عدد دوال العضوية كما يلي :

دوال العضوية = عدد المجموعات الضبابية * عدد المستويات

دوال العضوية للمدخلات = 7 * 3 = 21

دوال العضوية للمخرجات = 1 * 5 = 5

وبالتالي يكون العدد الكلي لدوال العضوية هو 26 دالة عضوية وكما كما يلي :

1. دالة العضوية لسعر البيع للمنتج الاول (sale price) : ان اسعار البيع للمنتج الاول (الاسمنت المقاوم الفل ) خلال عام 2024 للشركة عينة البحث كانت تتراوح بين (100000-102000 ) دينار

ولكي تكون دالة العضوية تحتوي على جميع الاحتمالات الممكنة الحدوث سوف يكون مدى دالة العضوية بين (92000- 108000 ) دينار

$\mu$ s.p ($x_1$) : x1 ⟶ [ 92000 , 108000]

وتقسم الى ثلاث دوال عضوية وكما يلي :

$\mu$ s.p (L) : L ⟶ [ 92000 , 98000]
$\mu$ s.p (M) M ⟶ [ 97000 , 103000 ]
$\mu$ s.p (U) U ⟶[ 102000 , 108000 ]

2. دالة العضوية للتكلفة المتغيرة للمنتج الاول (variable cost) : التكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة للمنتج الاول (الاسمنت المقاوم الفل ) التي تم استخراجها بواسطة الانحدار الخطي المتعدد تساوي (44920) دينار وحتى تكون دالة العضوية واسعة المدى وتحتوي على جميع الاحتمالات سوف يكون مدى دالة العضوية بين (37000-50000) دينار

$\mu$ v.c ($x_1$) : x1 ⟶ [ 37000 , 50000]

ومقسمة الى ثلاث دوال عضوية وكما يلي :

$\mu$ v.c (L) : L ⟶[ 37000 , 42000]
$\mu$ v.c (M) M ⟶[ 41000 , 46000 ]
$\mu$ v.c (U) U ⟶[ 45000 , 50000 ]

3. دالة العضوية لحجم المبيعات للمنتج الاول (sales volume) : ان حجم المبيعات للشركة عينة البحث خلال عام 2024 كان يتراوح بين (30451 – 52640 ) طن وبالتالي سوف يكون مدى دالة العضوية بين (30000-55000 ) طن

$\mu$ s.v ($x_1$) : x1 ⟶ [ 30000 , 55000]

وتقسم الى ثلاث دوال عضوية وكما يلي :

$\mu$ s.v (L) : L⟶ [ 30000 , 39000]

μ s.v (M) : M ⟶ [ 38000 , 47000]
μ s.v (U) : U ⟶ [ 46000 , 55000]

4. دالة العضوية لسعر البيع للمنتج الثاني : كانت اسعار البيع للمنتج الثاني خلال عام 2024 تتراوح بين (102000 – 104000 ) دينار وعليه سوف يكون مدى دالة العضوية بين (95000 – 111000 ) دينار

μ s.p ($x_2$) : x2 ⟶ [ 95000 , 111000]

وتقسم الى ثلاث دوال عضوية وكما يلي :

μ s.p (L) : L ⟶ [ 95000 , 101000]
μ s.p (M) M ⟶ [ 100000 , 106000 ]
μ s.p (U) U ⟶ [ 105000 , 111000 ]

5. دالة العضوية للتكلفة المتغيرة للمنتج الثاني (variable cost) : التكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة للمنتج الثاني (الاسمنت المقاوم المكيس ) التي تم استخراجها بواسطة الانحدار الخطي المتعدد تساوي (58580) دينار وحتى تكون دالة العضوية واسعة المدى وتحتوي على جميع الاحتمالات سوف يكون مدى دالة العضوية بين (52000-62000) دينار

μ v.c ($x_2$) : x2 ⟶ [ 52000 , 62000]

وتقسم الى ثلاث دوال عضوية

μ v.c (L) : L ⟶ [ 52000 , 56000]
μ v.c (M) M ⟶ [ 55000 , 59000 ]
μ v.c (U) U ⟶ [ 58000 , 62000 ]

6. دالة العضوية لحجم المبيعات للمنتج الثاني (sales volume) : ان حجم المبيعات للشركة عينة البحث خلال عام 2024 كان يتراوح بين (10683 – 29054 ) طن وبالتالي سوف يكون مدى دالة العضوية بين (10500- 29500) طن

μ s.v ($x_2$) : $x_2$ ⟶ [ 10500 , 29500]

وتقسم الى ثلاث دوال عضوية وكما يلي :

μ s.v (L) : L⟶ [ 10500 , 17500]
μ s.v (M) : M ⟶ [ 16500 , 23500]

μ s.v (U) : U ⟶ [ 22500 , 29500]

7. دالة العضوية للتكاليف الثابتة الاجمالية (fixed costs) : ان التكاليف الثابتة للشركة عينة البحث و التي تم استخراجها بواسطة الانحدار الخطي المتعدد في المبحث الثاني تساوي (1,975,338,716) دينار وبالتالي سوف يكون مدى دالة العضوية بين (1600000- 2300000) الف دينار

μ f.c : f.c ⟶ [ 1600000000 , 2300000000]

وتقسم الى ثلاث دوال عضوية وكما يلي :

μ f.c (L) : L⟶ [ 1600000000 , 1900000000]
μ f.c (M) : M ⟶[ 1800000000 , 2100000000]
μ f.c (U) : U ⟶[ 2000000000 , 2300000000]

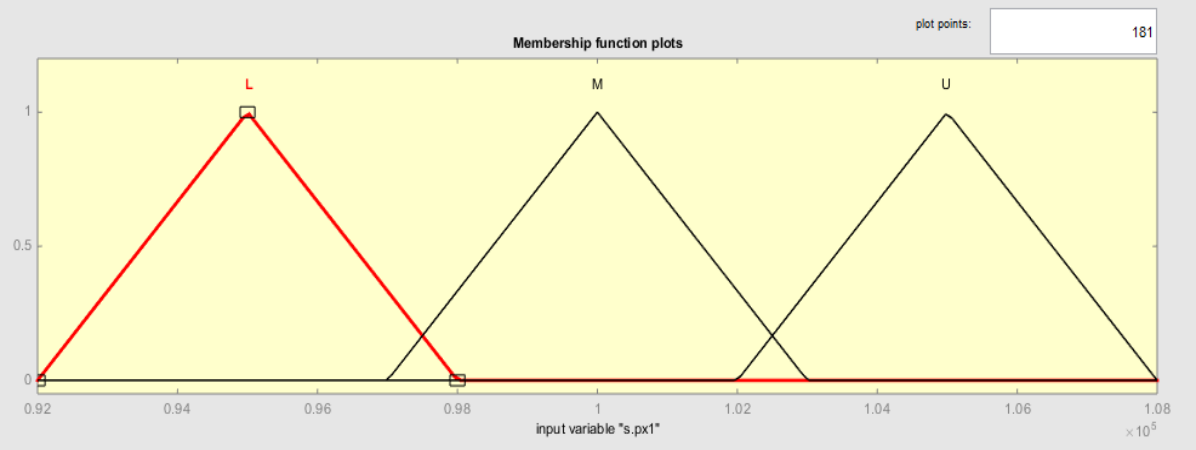
8. دالة العضوية للربح الاجمالي (profit) : والتي يكون مداها بين (0- 3200000 ) الف دينار

μ p : p ⟶ [ 0 , 3200000000]

وتقسم الى خمسة دوال عضوية وكما يلي :

μ p (VL) : VL ⟶ [ 0 , 500000000]
μ p (L) : L ⟶[ 500000000 , 900000000]
μ p (M) : M⟶ [ 900000000 , 1500000000]
μ p (U) : U ⟶[ 1500000000 , 2200000000]
μ p (VU) : VU ⟶[ 2200000000 , 3200000000]

**ثالثا : الشكل البياني لدوال العضوية :** بعد ان انتهينا من تحديد المجموعات الضبابية ودوال العضوية لجميع المتغيرات ، الان سوف يتم اعداد الشكل الذي سوف يعبر عن دوال العضوية وكما ذكرنا في الفصل الثاني ان هنالك العديد من اشكال دوال العضوية وسوف يستخدم الباحث دالة العضوية المثلثية وكما موضح في الاشكال التالية :

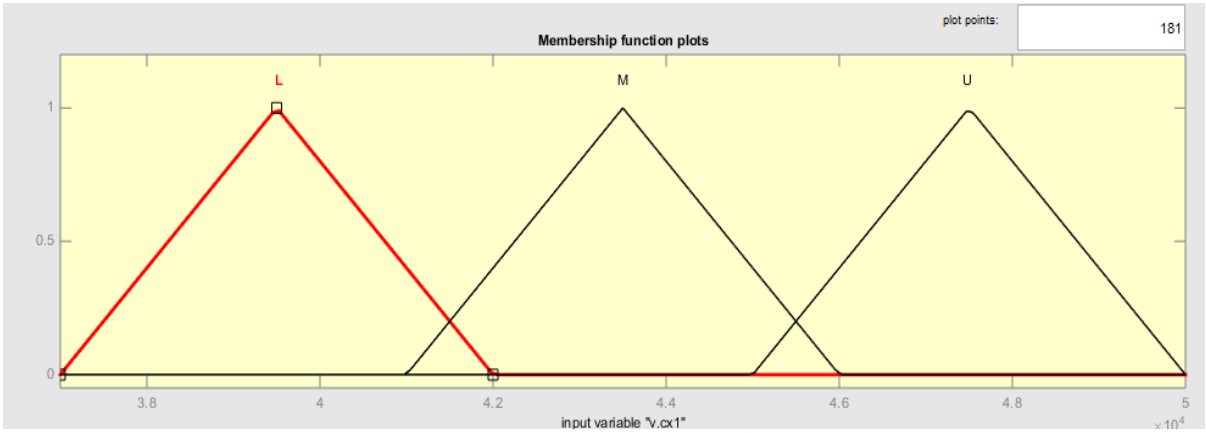



شكل (3-3)

دوال العضوية لسعر البيع للمنتج الاول

المصدر: برنامج matlab

μ s.p (L) : L⟶ [ 92000 ,95000, 98000]
μ s.p (M) M⟶ [ 97000 ,100000, 103000]
μ s.p (U) U⟶ [ 102000 ,105000 ,108000]

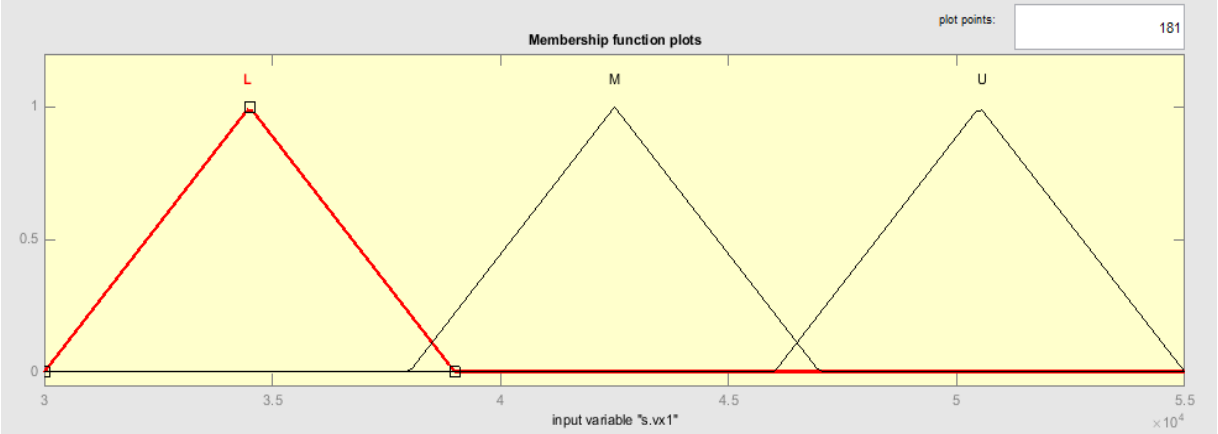



شكل (4-3)

دوال العضوية للتكلفة المتغيرة للمنتج الاول

المصدر: برنامج matlab

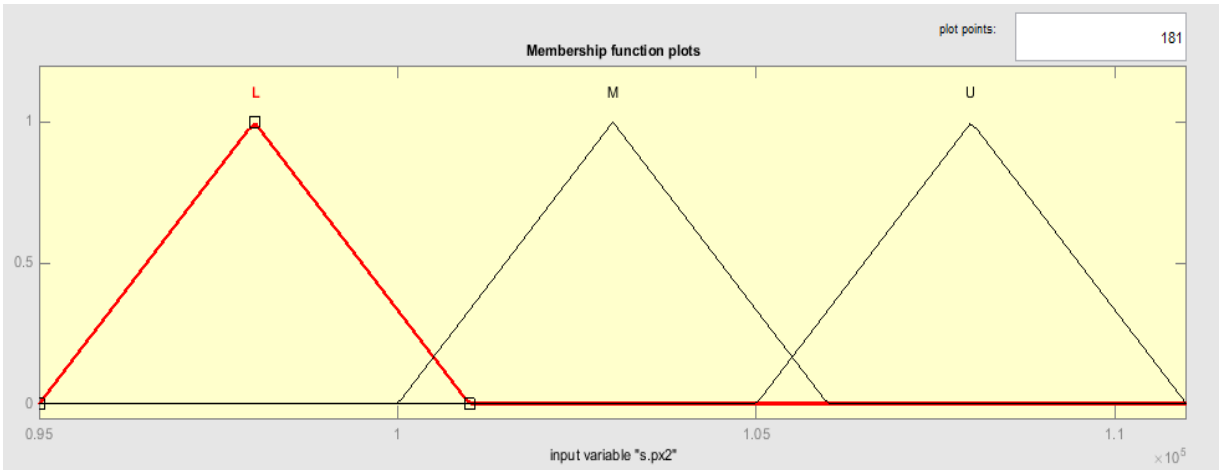
μ v.c (L) : L ⟶ [ 37000 ,39500, 42000]
μ v.c (M) M ⟶ [ 41000 ,43500 , 46000 ]
μ v.c (U) U ⟶ [ 45000 ,47500, 50000 ]




شكل (3-5)
دوال العضوية لحجم المبيعات للمنتج الاول

المصدر: برنامج matlab

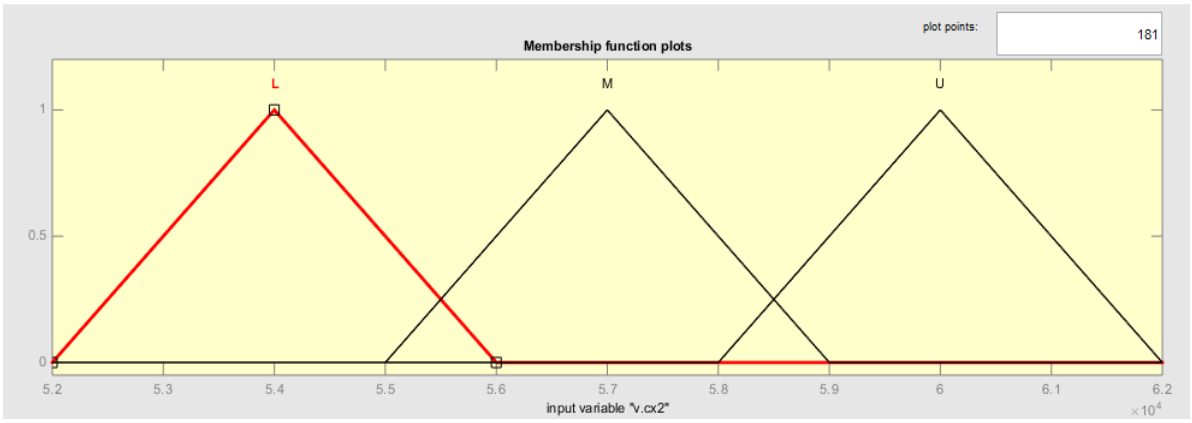
μ s.v (L) : L⟶ [ 30000 ,34500, 39000]
μ s.v (M) : M ⟶ [ 38000 ,42500, 47000]
μ s.v (U) : U ⟶ [ 46000 ,50500, 55000]




شكل (3-6)

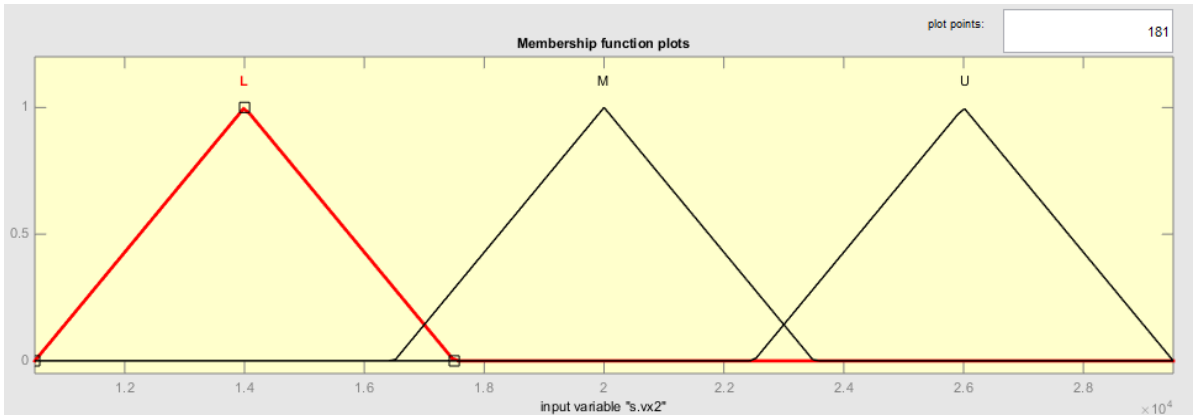
دوال العضوية لسعر البيع للمنتج الثاني
المصدر: برنامج matlab

μ s.p (L) : L ⟶ [ 95000 ,98000, 101000]
μ s.p (M) M ⟶ [ 100000 ,103000, 106000 ]
μ s.p (U) U ⟶ [ 105000 ,108000, 111000 ]




شكل (3-7)
دوال العضوية للتكلفة المتغيرة للمنتج الثاني
المصدر: برنامج matlab

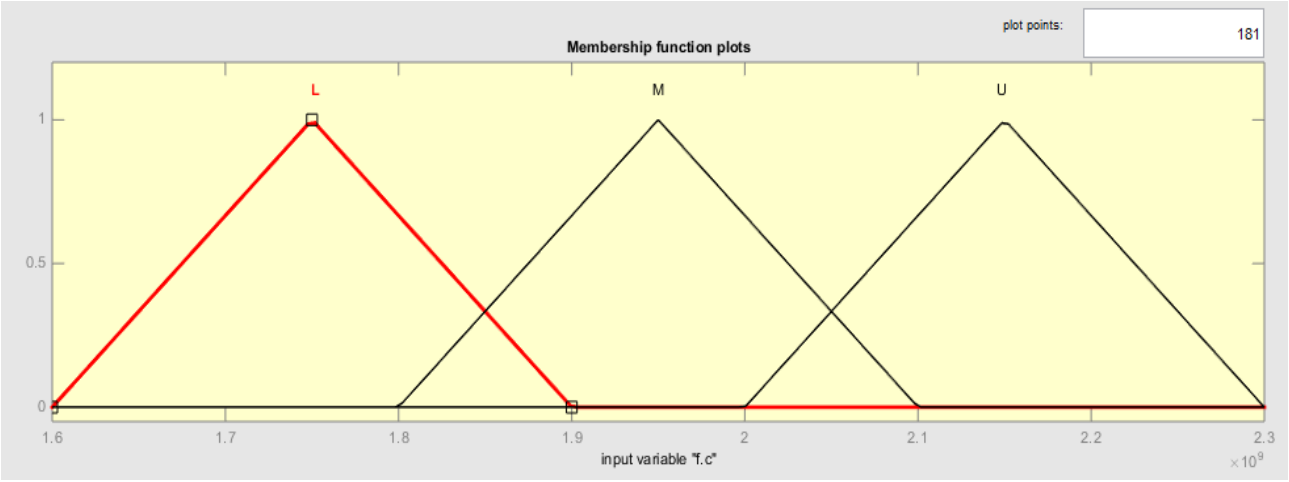
μ v.c (L) : L ⟶ [ 52000 ,54000, 56000]
μ v.c (M) M ⟶ [ 55000 ,57000, 59000 ]
μ v.c (U) U ⟶ [ 58000 ,6000, 62000 ]




شكل (3-8)
دوال العضوية لحجم المبيعات للمنتج الثاني
المصدر: برنامج matlab

μ s.v (L) : L⟶ [ 10500 ,14000, 17500]
μ s.v (M) : M ⟶ [ 16500 ,20000, 23500]

μ s.v (U) : U ⟶ [ 22500 ,26000, 29500]

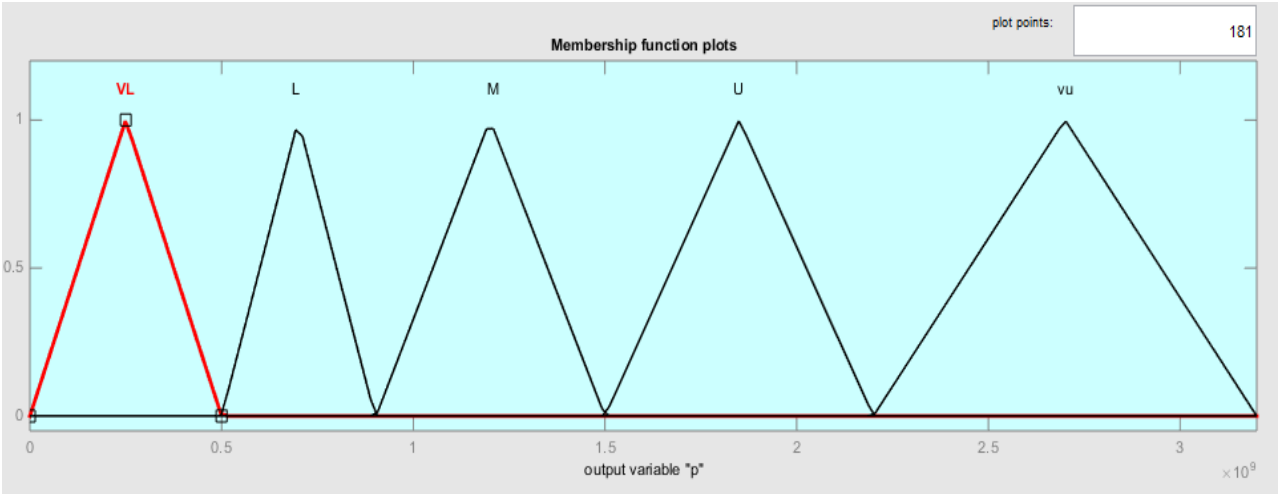



شكل (3-9)

دوال العضوية للتكاليف الثابتة الاجمالية

المصدر: برنامج matlab

μ f.c (L) : L ⟶ [ 1600000000 ,1750000000, 1900000000]
μ f.c (M) : M ⟶ [ 1800000000 ,1950000000, 2100000000]
μ f.c (U) : U ⟶[ 2000000000 ,2150000000, 2300000000]




شكل (3-10)

دوال العضوية للربح الاجمالي

المصدر: برنامج matlab

μ p (VL) : VL ⟶ [ 0 ,250000000, 500000000]
μ p (L) : L ⟶[ 500000000 ,700000000, 900000000]
μ p (M) : M ⟶ [ 900000000 ,1200000000, 1500000000]
μ p (U) : U ⟶ [ 1500000000 ,1850000000, 2200000000]
μ p (VU) : VU ⟶[ 2200000000 ,2700000000, 3200000000]

**رابعا : وضع القواعد الضبابية :** بعد ان تم وضع المجموعات الضبابية ودوال العضوية تكون الخطوة التالية هي وضع القواعد الضبابية التي تكون على شكل قاعدة (if) وللقواعد الضبابية عدد معين حيث يجب ان يغطي هذا العدد جميع الاحتمالات الممكنة الحدوث لجميع المتغيرات الخاصة بالمدخلات وناتج القاعدة الضبابية هو دالة العضوية الخاصة بالمخرجات لذلك يكون عدد القواعد الضبابية كما يلي :

عدد القواعد الضبابية = عدد دوال العضوية للمجموعة الضبابية ($s.p\ x_1$)* عدد دوال العضوية للمجموعة الضبابية ($v.c\ x_1$) * عدد دوال العضوية للمجموعة الضبابية ($s.v\ x_1$) * عدد دوال العضوية للمجموعة الضبابية ($s.p\ x_2$) *عدد دوال العضوية للمجموعة الضبابية ( $v.c\ x_2$ )* عدد دوال العضوية للمجموعة الضبابية ($s.v\ x_2$) * عدد دوال العضوية للمجموعة الضبابية (F.C)

عدد المجموعات الضبابية = 3*3*3*3*3*3 *3*3= 2187 قاعدة ضبابية

ويقترح الباحث القواعد الضبابية التالية :

جدول (3-7)

القواعد الضبابية لبيانات الشركة عينة البحث

| NO | Input Variables | | | | | | | Output Variables |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | IF : S.P X1 | AND : V.C X1 | AND : S.V X1 | AND : S.P X2 | AND : V.C X2 | AND : S.V X2 | AND : F.C | THEN : P |
| 1 | U | L | U | L | U | L | U | M |
| 2 | U | L | U | L | U | L | M | U |
| 3 | U | L | U | L | U | L | L | U |
| 4 | U | L | U | L | U | M | U | U |
| 5 | U | L | U | L | U | M | M | U |

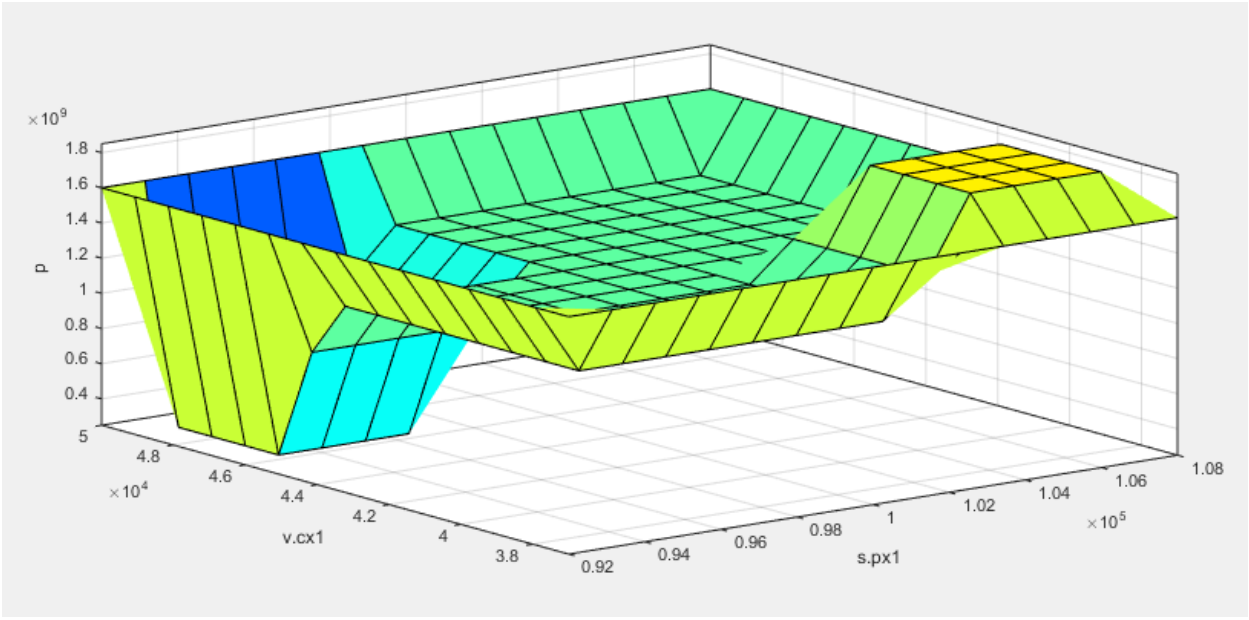
| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | U | L | U | L | U | M | L | U |
| 7 | U | L | U | L | U | U | U | U |
| 8 | U | L | U | L | U | U | M | U |
| 9 | U | L | U | L | U | U | L | VU |
| 10 | U | L | U | L | M | L | U | M |
| 11 | U | L | U | L | M | L | M | U |
| 12 | U | L | U | L | M | L | L | U |
| 13 | U | L | U | L | M | M | U | U |
| 14 | U | L | U | L | M | M | M | U |
| 15 | U | L | U | L | M | M | L | U |
| 16 | U | L | U | L | M | U | U | U |
| 17 | U | L | U | L | M | U | M | U |
| 18 | U | L | U | L | M | U | L | VU |
| 19 | U | L | U | L | L | L | U | M |
| 20 | U | L | U | L | L | L | M | U |
| 21 | U | L | U | L | L | L | L | U |
| 22 | U | L | U | L | L | M | U | U |
| 23 | U | L | U | L | L | M | M | U |
| 24 | U | L | U | L | L | M | L | U |
| 25 | U | L | U | L | L | U | U | U |
| 26 | U | L | U | L | L | U | M | VU |
| 27 | U | L | U | L | L | U | L | VU |
| 28 | U | L | U | M | U | L | U | M |
| 29 | U | L | U | M | U | L | M | U |
| 30 | U | L | U | M | U | L | L | U |
| 31 | U | L | U | M | U | M | U | U |
| 32 | U | L | U | M | U | M | M | U |
| 33 | U | L | U | M | U | M | L | U |
| 34 | U | L | U | M | U | U | U | U |
| 35 | U | L | U | M | U | U | M | U |
| 36 | U | L | U | M | U | U | L | VU |
| 37 | U | L | U | M | M | L | U | U |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 38 | U | L | U | M | M | L | M | U |
| 39 | U | L | U | M | M | L | L | U |
| 40 | U | L | U | M | M | M | U | U |
| 41 | U | L | U | M | M | M | M | U |
| 42 | U | L | U | M | M | M | L | U |
| 43 | U | L | U | M | M | U | U | U |
| 44 | U | L | U | M | M | U | M | VU |
| 45 | U | L | U | M | M | U | L | VU |
| 46 | U | L | U | M | L | L | U | U |
| 47 | U | L | U | M | L | L | M | U |
| 48 | U | L | U | M | L | L | L | U |
| 49 | U | L | U | M | L | M | U | U |
| 50 | U | L | U | M | L | M | M | U |
| 51 | U | L | U | M | L | M | L | VU |
| 52 | U | L | U | M | L | U | U | U |
| 53 | U | L | U | M | L | U | M | VU |
| 54 | U | L | U | M | L | U | L | VU |
| 55 | U | L | U | U | U | L | U | U |
| 56 | U | L | U | U | U | L | M | U |
| 57 | U | L | U | U | U | L | L | U |
| 58 | U | L | U | U | U | M | U | U |
| 59 | U | L | U | U | U | M | M | U |
| 60 | U | L | U | U | U | M | L | VU |
| 61 | U | L | U | U | U | U | U | U |
| 62 | U | L | U | U | U | U | M | VU |
| 63 | U | L | U | U | U | U | L | VU |
| 64 | U | L | U | U | M | L | U | U |
| 65 | U | L | U | U | M | L | M | U |
| 66 | U | L | U | U | M | L | L | U |
| 67 | U | L | U | U | M | M | U | U |
| 68 | U | L | U | U | M | M | M | U |
| 69 | U | L | U | U | M | M | L | VU |

| 70 | U | L | U | U | M | U | U | U |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 71 | U | L | U | U | M | U | M | VU |
| 72 | U | L | U | U | M | U | L | VU |
| 73 | U | L | U | U | L | L | U | U |
| 74 | U | L | U | U | L | L | M | U |
| 75 | U | L | U | U | L | L | L | U |
| 76 | U | L | U | U | L | M | U | U |
| 77 | U | L | U | U | L | M | M | U |
| 78 | U | L | U | U | L | M | L | VU |
| 79 | U | L | U | U | L | U | U | VU |
| 80 | U | L | U | U | L | U | M | VU |
| 81 | U | L | U | U | L | U | L | VU |
| 82 | U | L | M | L | U | L | U | M |
| 83 | U | L | M | L | U | L | M | M |
| 84 | U | L | M | L | U | L | L | M |
| 85 | U | L | M | L | U | M | U | M |
| 86 | U | L | M | L | U | M | M | M |
| 87 | U | L | M | L | U | M | L | U |
| 88 | U | L | M | L | U | U | U | M |
| 89 | U | L | M | L | U | U | M | U |
| 90 | U | L | M | L | U | U | L | U |
| 91 | U | L | M | L | M | L | U | M |
| 92 | U | L | M | L | M | L | M | M |
| 93 | U | L | M | L | M | L | L | M |
| 94 | U | L | M | L | M | M | U | M |
| 95 | U | L | M | L | M | M | M | M |
| 96 | U | L | M | L | M | M | L | U |
| 97 | U | L | M | L | M | U | U | U |
| 98 | U | L | M | L | M | U | M | U |
| 99 | U | L | M | L | M | U | L | U |
| 100 | U | L | M | L | L | L | U | M |

وتكون باقي القواعد الضبابية بنفس الاسلوب حيث يتم اخذ جميع الاحتمالات مع بعضها البعض

**خامسا : عرض السطح الضبابي :** وهو عبارة عن رسوم ثلاثية الابعاد توضح علاقة المدخلات مع بعضها البعض ومع المخرجات وكما موضح في الاشكال التالية :



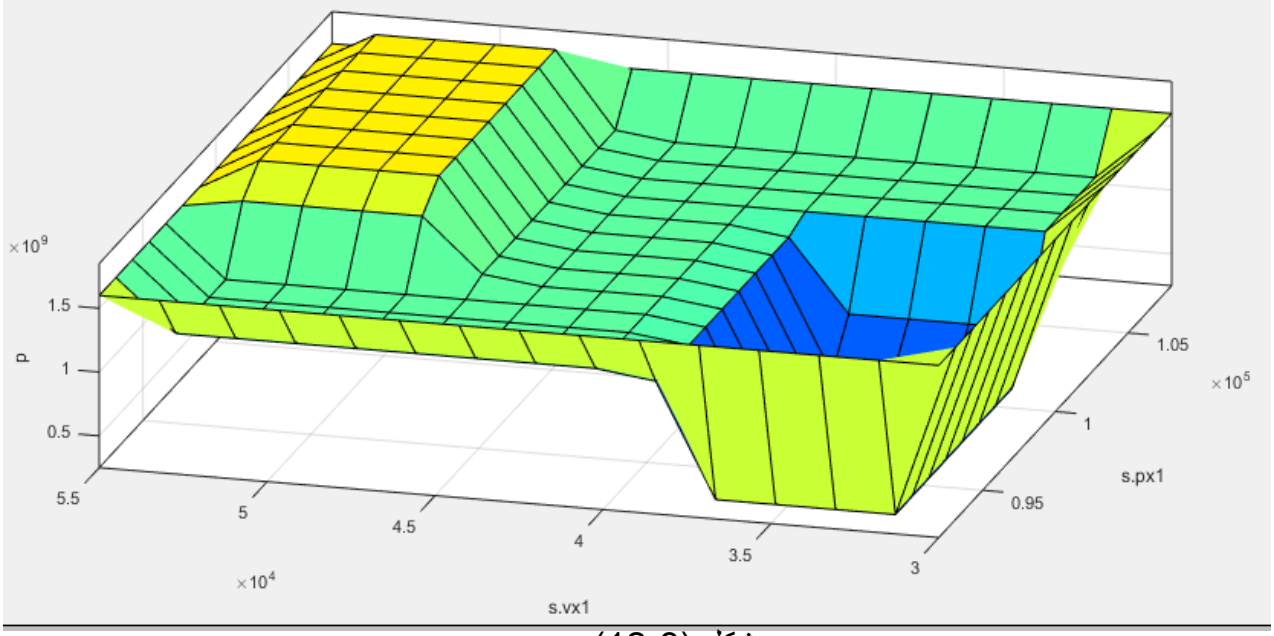

شكل (3-11)

السطح الضبابي لعلاقة سعر البيع للمنتج الاول ($s.p\ x_1$) والتكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة للمنتج الاول ($v.c\ x_1$) والارباح (p)

المصدر: برنامج matlab

يتضح من الشكل (3-11) اعلاه ان الارباح تكون مرتفعة في حالة كان سعر البيع مرتفع والتكلفة المتغيرة منخفضة ، او في حالة كان سعر البيع مرتفع والتكلفة المتغيرة متوسطة، واذا كان سعر البيع منخفض والتكلفة المتغيرة منخفضة فان الارباح تكون منخفضة ،وفي حال كان سعر البيع متوسط والتكلفة المتغيرة منخفضه فان الارباح تكون متوسطة ،وعندما يكون سعر البيع منخفض والتكلفة المتغيرة مرتفعة فان ذلك يؤدي الى ارباح منخفضة .

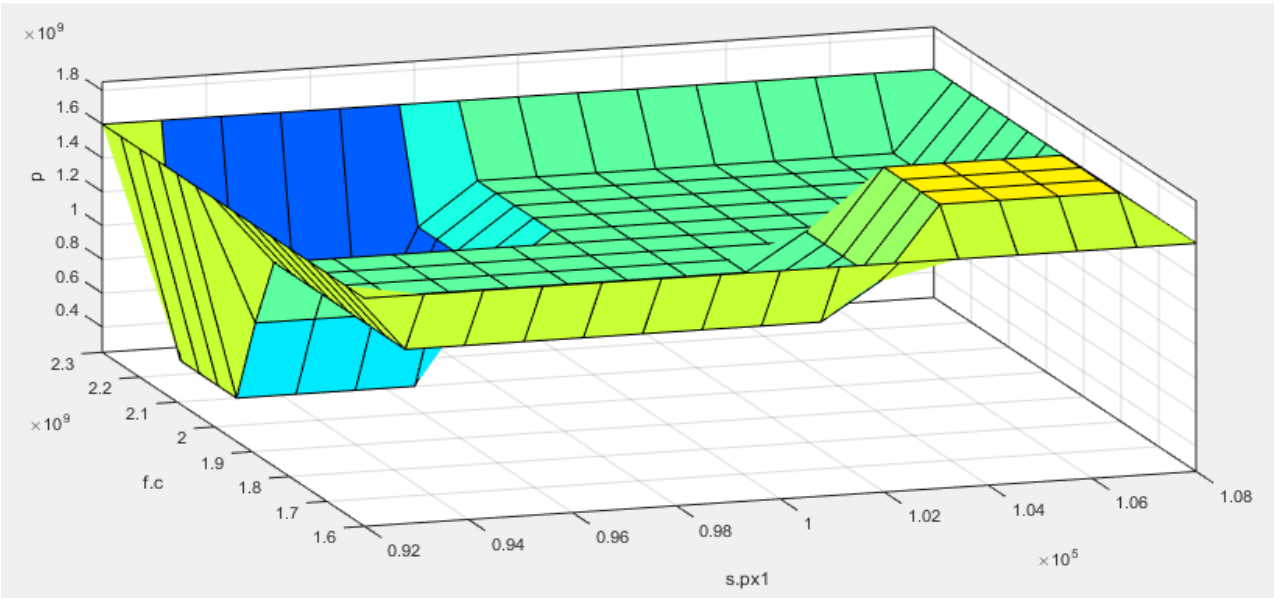
كما يوضح الشكل (3-12) العلاقة بين سعر البيع للمنتج الاول وحجم المبيعات للمنتج الاول والارباح ويوضح متى تكون الارباح مرتفعة او متوسطة او منخفضة بالاعتماد على علاقة سعر البيع وحجم المبيعات للمنتج الاول ويتضح عن طريق الشكل ان الارباح تكون مرتفعة اذا كانت كل من سعر البيع وحجم المبيعات مرتفع او في حال كان سعر البيع متوسط وحجم المبيعات مرتفع ، وكذلك تكون الارباح متوسطة عندما يكون هنالك توازن بين سعر البيع وحجم المبيعات مثلا عندما يكون سعر البيع مرتفع وحجم المبيعات منخفض والعكس صحيح او عندما يكون كلاهما متوسط ، اما في حال كان سعر البيع وحجم المبيعات منخفضة فان الارباح سوف تكون في ادنى حالالته .




شكل (3-12)

السطح الضبابي لعلاقة سعر البيع للمنتج الاول ($s.p\ x_1$) وحجم المبيعات للمنتج الاول ($s.v\ x_1$) والارباح (p)

المصدر: برنامج matlab

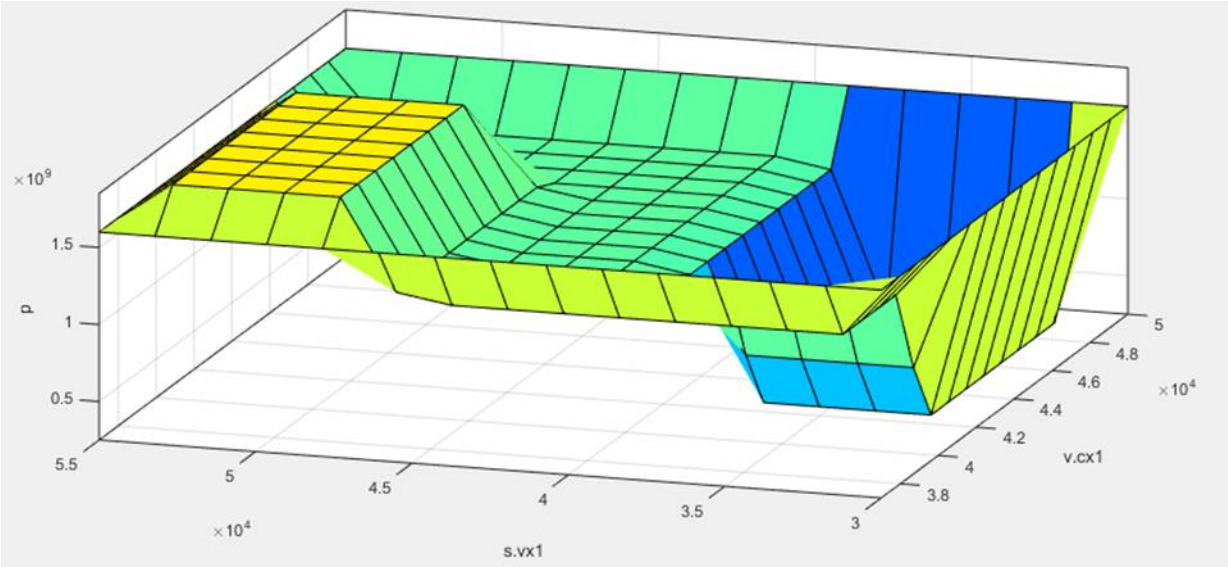



شكل (3-13)

السطح الضبابي لعلاقة سعر البيع للمنتج الاول ($s.p\ x_1$) والتكاليف الثابتة (f.c) والارباح (p)

المصدر: برنامج matlab

يبين الشكل (3-13) علاقة اسعار البيع للوحدة الواحدة للمنتج الاول (الاسمنت المقاوم) مع التكاليف الثابتة وتاثريهما على الارباح الكلية حيث يبن الشكل ان الارباح تكون مرتفعة في حالة كان سعر البيع مرتفع والتكاليف الثابتة منخفضة وتكون الارباح متوسطة اذا كان سعر البيع متوسط والتكاليف الثابتة متوسطة او منخفضة اما في حال كانت التكاليف مرتفعة وسعر البيع منخفض فان الارباح تكون منخفضة .

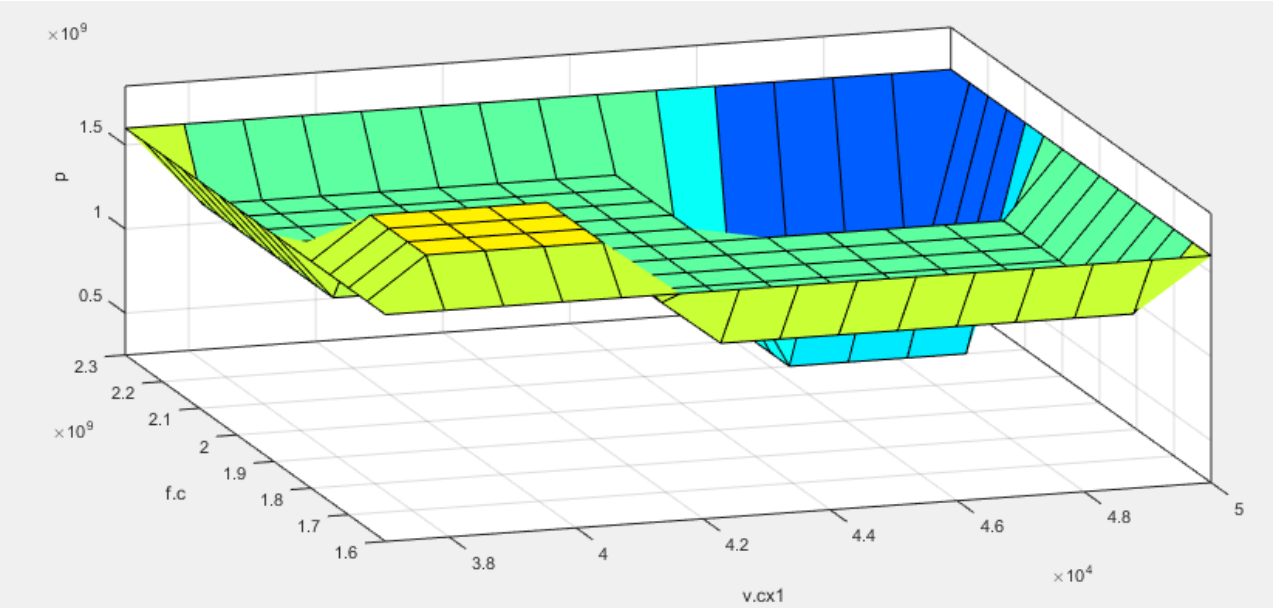



شكل (3-14)

السطح الضبابي لعلاقة التكاليف المتغيرة ($v.cx_1$) للمنتج الاول مع حجم المبيعات للمنتج الاول( s.v $x_1$) والارباح (p)

المصدر: برنامج matlab

يبين الشكل اعلاه علاقة التكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة للمنتج الاول مع حجم المبيعات للمنتج الاول وتاثيرهما على الارباح ويتضح من الشكل اعلاه انه في حال كانت التكلفة المتغيرة مرتفعة وحجم المبيعات منخفض فان التكاليف تكون منخفضة وتزاد الارباح كلما انخفضت التكلفة المتغيرة للوحدة وارتفع حجم المبيعات حيث تكون الارباح متوسطة عندما تكون التكاليف متوسطة او منخفضة وحجم المبيعات متوسط اما في حال كانت التكاليف منخفضة وحجم المبيعات مرتفع تكون الارباح مرتفعة .



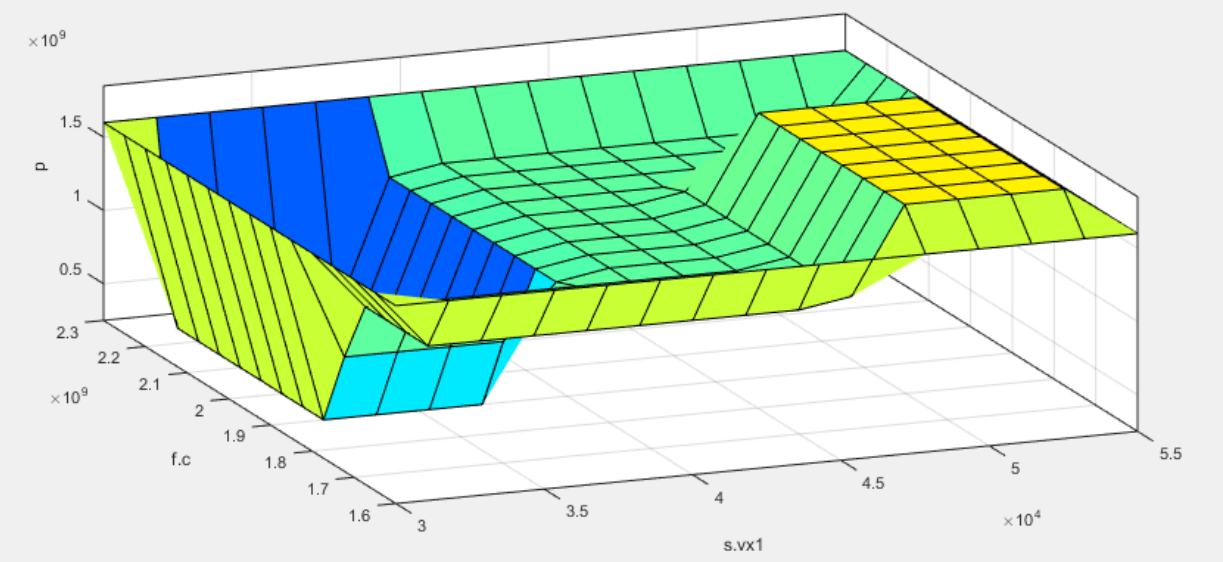

شكل (3-15)

السطح الضبابي لعلاقة التكاليف المتغيرة ($v.cx_1$) للمنتج الاول مع التكاليف الثابتة (f.c) والارباح (p)

المصدر: برنامج matlab

الشكل (3-15) يبين علاقة التكاليف المتغيرة للوحدة الواحدة للمنتج الاول مع التكاليف الثابتة وتاثيرهما على الارباح .حيث يتضح من الشكل ان الارباح تكون مرتفعة عندما تكون كل من التكاليف الثابتة والتكاليف المتغيرة منخفضة اما في حال كانت التكاليف الثابتة والتكاليف المتغيرة مرتفعة تكون الارباح منخفضة اما اذا كانت التكاليف الثابتة متوسطة والتكاليف المتغيرة منخفضة فان الارباح تكون متوسطة وكذلك تكون الارباح متوسطة في حال كانت التكاليف المتغيرة متوسطة والتكاليف الثابتة منخفضة .

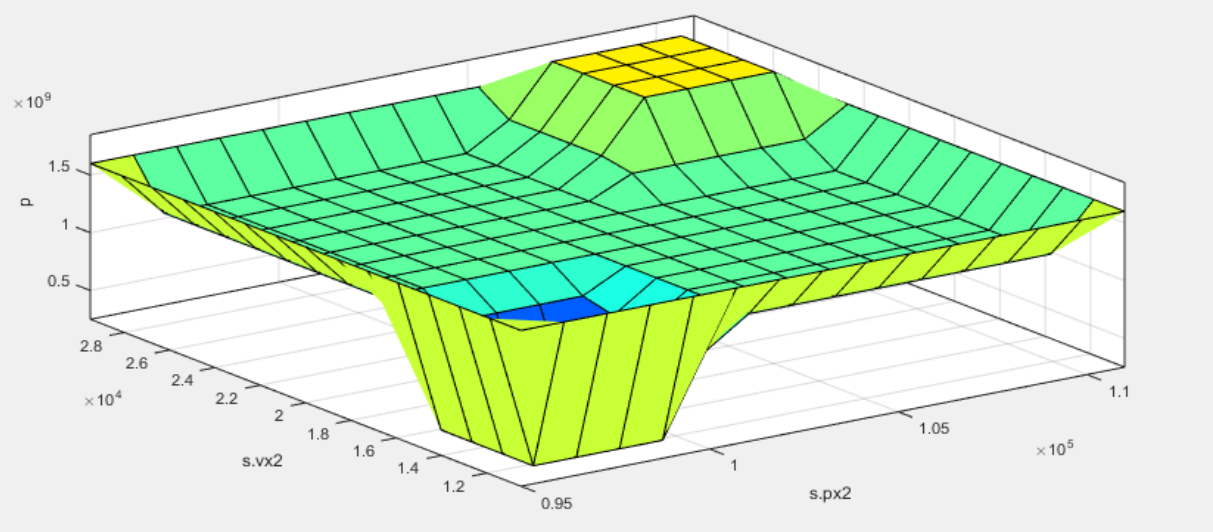
اما الشكل (3-16) فانه يوضح علاقة التكاليف الثابتة مع حجم المبيعات للمنتج الاول وتاثيرهما على الارباح حيث يبين الشكل انه في حال كان حجم المبيعات مرتفع والتكاليف الثابتة منخفضة او متوسطة تكون الارباح مرتفعة اما في حال كان حجم المبيعات منخفض والتكاليف الثابتة مرتفعة فان الارباح تكون منخفضة وفي حال كان حجم المبيعات متوسط او مرتفع والتكاليف الثابتة منخفضة او متوسطة تكون الارباح متوسطة.




شكل (3-16)

السطح الضبابي لعلاقة التكاليف الثابتة (f.c) مع حجم المبيعات للمنتج الاول($s.v\ x_1$) والارباح (p)

المصدر: برنامج matlab

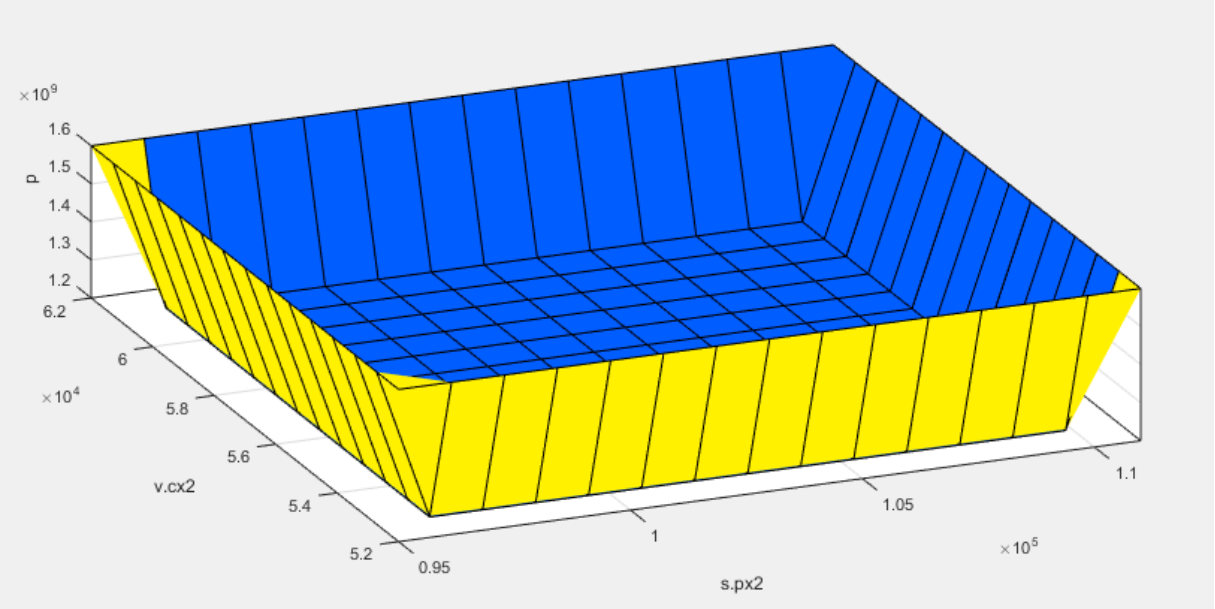



شكل (3-17)

السطح الضبابي لعلاقة سعر البيع للمنتج الثاني ($s.p\ x_2$) وحجم المبيعات للمنتج الثاني ($s.v\ x_2$) والارباح (p)

المصدر: برنامج matlab

يوضح الشكل السابق (3-17) العلاقة بين سعر البيع للمنتج الثاني وحجم المبيعات للمنتج الثاني مع الارباح حيث تكون الارباح مرتفعة اذا كان حجم المبيعات و سعر البيع مرتفع اما في حال كان سعر البيع متوسط وحجم المبيعات مرتفع فان الارباح تكون متوسطة ، اما اذا كان سعر البيع منخفض وحجم المبيعات منخفض فان الارباح تكون منخفضة ، وهكذا يتغير مستوى الارباح مع تغير سعر البيع وحجم المبيعات .

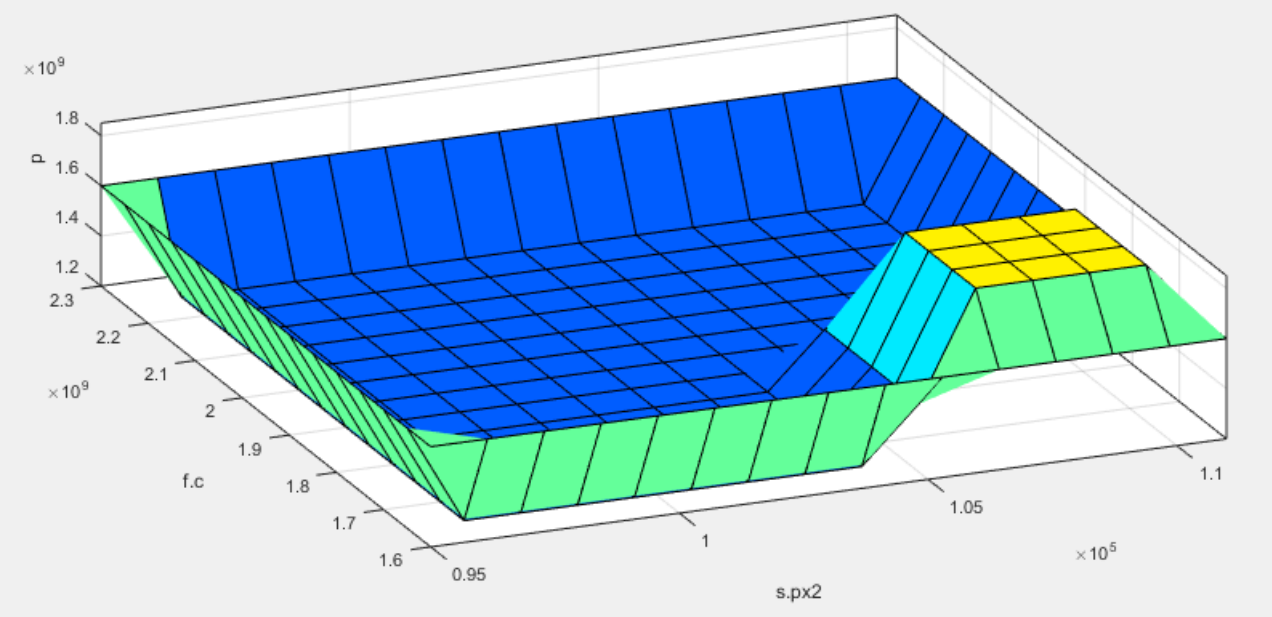



شكل (3-18)

السطح الضبابي لعلاقة سعر البيع للمنتج الثاني ($s.p\ x_2$) والتكلفة المتغيرة للمنتج الثاني ($v.c\ x_2$) والارباح (p)

المصدر: برنامج matlab

يوضح الشكل (3-18) علاقة سعر البيع للمنتج الثاني مع التكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة للمنتج الثاني وتاثيرهما على الارباح حيث يتضح عن طريق الشكل ان الارباح تزداد كل ما ارتفع سعر البيع وانخفضت التكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة اما اذا ارتفعت التكلفة المتغيرة وانخفض السعر فان الارباح سوف تنخفض وتكون الارباح متوسطة عندما يكون سعر البيع والتكلفة المتغيرة كلاهما مرتفع او منخفض .



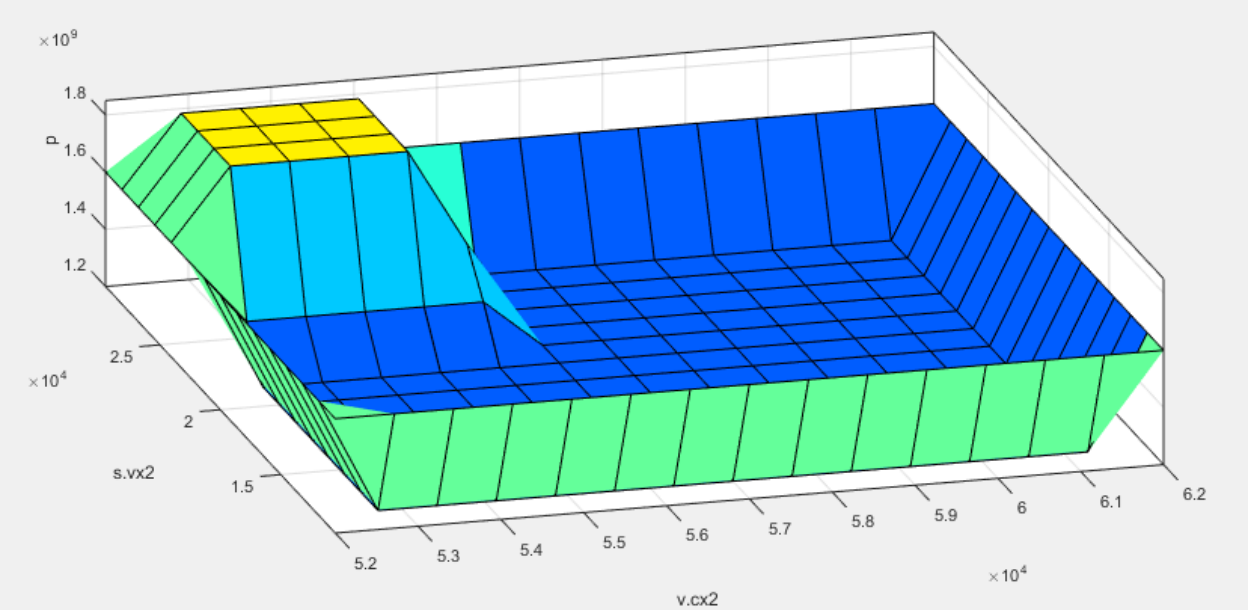

شكل(3-19)

السطح الضبابي لعلاقة سعر البيع للمنتج الثاني ($s.p\ x_2$) والتكاليف الثابتة (f.c) والارباح (p)

المصدر: برنامج matlab

يبين الشكل السابق (3-19) علاقة سعر البيع للمنتج الثاني مع التكاليف الثابتة واثرهما على الارباح حيث يتبين من الشكل ان الارباح تكون مرتفعة في حال كان سعر البيع مرتفع والتكاليف الثابتة منخفضة وتنخفض الارباح كلما انخفض سعر البيع وارتفعت التكاليف حيث تكون الارباح متوسطة اذا كان سعر البيع متوسط والتكاليف منخفضة اما اذا كان سعر البيع منخفض والتكاليف مرتفعة فان الارباح تكون منخفضة وفي حالة كان سعر البيع مرتفع ولكن التكاليف الثابتة مرتفعة فان الارباح تكون متوسطة او منخفضة .

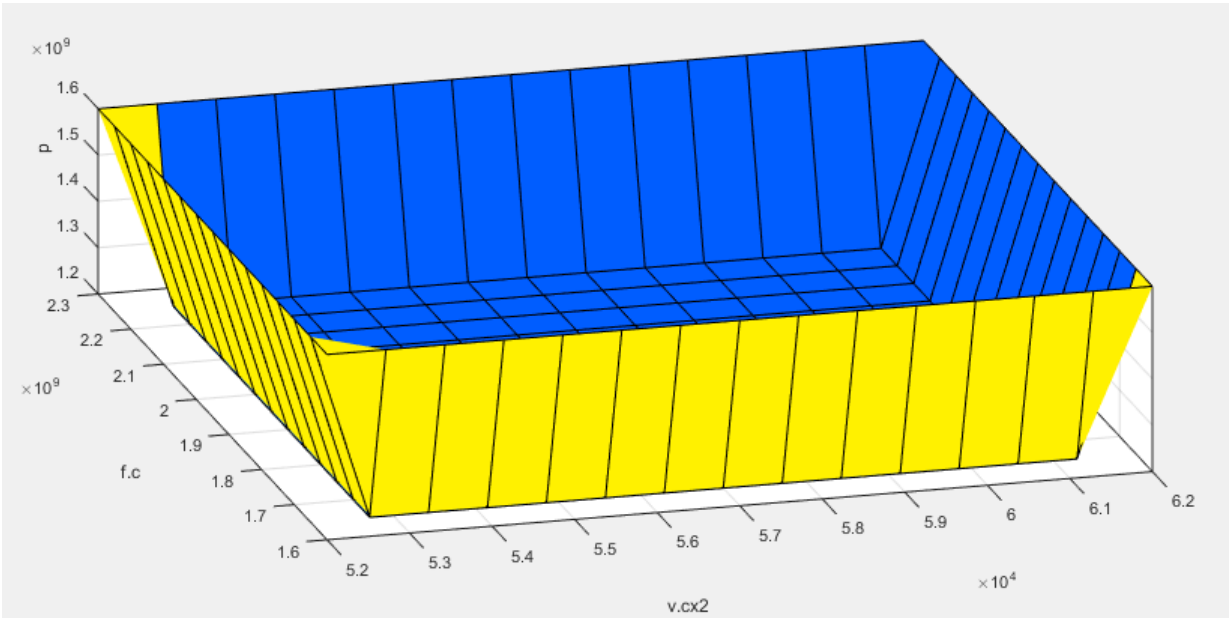
اما الشكل (3-20) يبين علاقة التكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة للمنتج الثاني مع حجم المبيعات للمنتج الثاني وتاثيرهما على الارباح حيث يتبين لنا عن طريق الشكل ان الارباح تكون مرتفعة اذا كانت التكلفة المتغيرة منخفضة وحجم المبيعات مرتفع اما في حال كانت التكلفة المتغيرة متوسطة او مرتفعة وحجم المبيعات وحجم المبيعات متوسط او منخفض فان الارباح تكون منخفضة وفي حال كانت التكلفة المتغيرة متوسطة وحجم المبيعات مرتفع فان الارباح تكون متوسطة.




شكل (3-20)

لسطح الضبابي لعلاقة التكلفة المتغيرة ($v.cx_2$) للمنتج الثاني مع حجم المبيعات للمنتج الثاني ( s.v $x_2$) والارباح (p)

المصدر: برنامج matlab

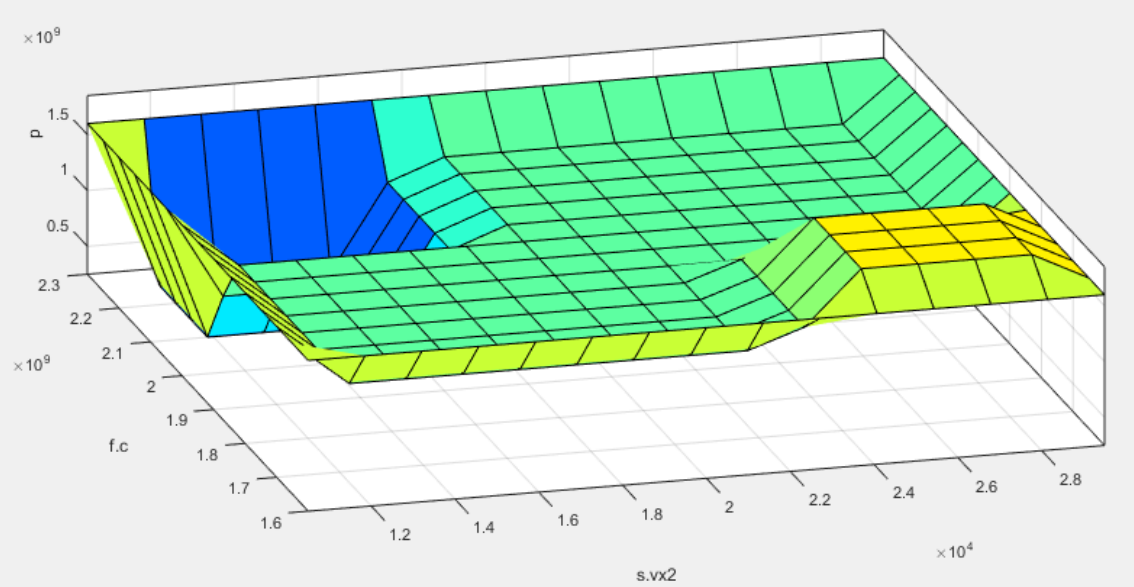



شكل(3-21)

السطح الضبابي لعلاقة التكاليف المتغيرة ($v.cx_2$) للمنتج الثاني مع التكاليف الثابتة (f.c) والارباح (p)

المصدر: برنامج matlab

يوضح لنا الشكل السابق علاقة التكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة للمنتج الثاني مع التكاليف الثابتة واثرهما على الارباح حيث ان الارباح ترتفع كلما انخفضت التكاليف الثابتة والتكاليف المتغيرة اما في حال كانت التكاليف الثابتة والتكاليف المتغيرة مرتفعة فان الارباح سوف تكون منخفضة اما اذا كانت التكاليف الثابتة متوسطة والتكاليف المتغيرة متوسطة فان الارباح تكون متوسطة .




شكل(3-22)

السطح الضبابي لعلاقة التكاليف الثابتة (f.c) مع حجم المبيعات للمنتج الثاني ($s.v\ x_2$) والارباح (p)

المصدر: برنامج matlab

يوضح الشكل اعلاه (3-22) علاقة التكاليف الثابتة مع حجم المبيعات للمنتج الثاني وتاثيرهما على الارباح حيث يلاحظ عن طريق الشكل ان الارباح تكون مرتفعة اذا كان حجم المبيعات مرتفع والتكاليف الثابتة منخفضة اما اذا كان حجم المبيعات مرتفع و التكاليف الثابتة متوسطة او مرتفعة فان الارباح تكون متوسطة وفي حال كان حجم المبيعات متوسط او منخفض والتكاليف الثابتة متوسطة او منخفضة فان الارباح تكون متوسطة ولكن اذا كان حجم المبيعات منخفض والتكاليف الثابتة مرتفعة فان الارباح سوف تكون منخفضة

**سادسا : ازالة الضبابية:** الخطوة الاخيرة من عملية بناء المنطق الضبابي هي ازالة الضبابية وسيتم ازالة الضبابية بواسطة طريقة مركز المساحة (centroid) بواسطة برنامج (Matlab) وتعتبر النتائج المستخرجة بواسطة البرنامج هي النتائج العامة لجميع البيانات التي تم استخدامها في عملية

تكوين المنطق الضبابي ويمكن تغيير هذه النتائج حسب قيم متغيرات المدخلات وكانت النتائج كالتالي :

جدول (3-8)

نتائج ازالة الضبابية لبيانات الشركة عينة البحث

| | |
|---|---|
| سعر البيع للمنتج الاول (s.p $x_1$) | 100000 دينار |
| التكلفة المتغيرة للمنتج الاول (v.c $x_1$) | 43500 دينار |
| حجم المبيعات للمنتج الاول (s.v $x_1$) | 42500 طن |
| سعر البيع للمنتج الثاني (s.p $x_2$) | 103000 دينار |
| التكلفة المتغيرة للمنتج الثاني ( v.c $x_2$) | 57000 دينار |
| حجم المبيعات للمنتج الثاني (s.v $x_2$) | 20000 طن |
| التكاليف الثابتة (f.c) | 1950000000 دينار |
| الربح (p) | 1200000000 دينار |

المصدر: برنامج matlab

**سابعا : المقارنة بين تحليل التكلفة والحجم والربح قبل وبعد تطبيق المنطق الضبابي :**

جدول (3-9)

المقارنة بين تحليل التكلفة و الحجم والربح في ظل الوضع التقليدي و المنطق الضبابي

| البيانات | الوضع التقليدي عن طريق التكامل بين تحليل الانحدار الخطي المتعدد وتحليل التكلفة والحجم والربح | الوضع الجديد في ظل المنطق الضبابي |
|---|---|---|
| سعر البيع للمنتج الاول (s.p $x_1$) | 102000 دينار | 100000 دينار |
| التكلفة المتغيرة للمنتج الاول (v.c $x_1$) | 44920 دينار | 43500 دينار |
| حجم المبيعات للمنتج الاول (s.v $x_1$) | 48821.2 طن | 42500 طن |
| سعر البيع للمنتج الثاني (s.p $x_2$) | 104000 دينار | 103000 دينار |
| التكلفة المتغيرة للمنتج الثاني ( v.c $x_2$) | 58580 دينار | 57000 دينار |
| حجم المبيعات للمنتج الثاني (s.v $x_2$) | 19385 طن | 20000 طن |
| التكاليف الثابتة (f.c) | 1975338716دينار | 1950000000 دينار |
| الربح (p) | 1158515759 دينار | 1200000000 دينار |

المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على البيانات التي تم الحصول عليها من تطبيق الانحدار الخطي المتعدد وبيانات الشركة عينة البحث وبيانات الجدول (3-8)

يوضح الجدول اعلاه وجود فروقات بين الوضع التقليدي لتحليل التكلفة والحجم والربح والوضع الجديد في ظل المنطق الضبابي ، فعلى صعيد المنتج الأول، انخفض سعر البيع من 102,000 دينار إلى 100,000 دينار، وهو ما يشير إلى اعتماد سياسة تسعيرية أكثر مرونة بعد إدخال المنطق الضبابي بهدف تعزيز التنافسية وتحفيز الطلب. كما انخفضت التكلفة المتغيرة من 44,920 دينار إلى 43,500 دينار. ورغم انخفاض كمية المبيعات من 45,526.4 طن إلى 42,500 طن، فإن ذلك لا يعني بالضرورة تراجع مساهمة المنتج الأول في الربحية، حيث لا تزال قيمة هامش المساهمة للوحدة الواحدة مرتفعة نسبيا (56,500 دينار)، مقارنة بالمنتج الثاني.

أما بالنسبة إلى المنتج الثاني، فقد شهدت البيانات انخفاضا طفيفا في سعر البيع من 104,000 إلى 103,000 دينار، بينما تراجعت التكلفة المتغيرة من 58,580 إلى 57,000 دينار، ما أدى إلى تحسن نسبي في هامش المساهمة (ليصل إلى 46,000 دينار). وبرز تطور لافت في كمية المبيعات التي ارتفعت من 15,293.5 طن إلى 20,000 طن، مما يعكس امكانية إعادة توجيه الموارد الإنتاجية نحو هذا المنتج.

من ناحية أخرى، انخفضت التكاليف الثابتة بعد تطبيق المنطق الضبابي من حوالي 1.975 مليار دينار إلى 1.950 مليار دينار. ونتيجة لهذا التكامل بين ضبط التكاليف وتحسين التوزيع الإنتاجي، ارتفع الربح الكلي من 1.158 مليار دينار إلى 1.2 مليار دينار، مما يؤكد فاعلية النظام في دعم الاستدامة المالية.

والأهم من ذلك أن هذه النتائج انعكست بشكل مباشر على تحسين جودة القرار الإداري .فبفضل قدرة المنطق الضبابي على معالجة المعلومات الغامضة وغير الدقيقة، أصبح متخذ القرار قادراً على استيعاب التداخل بين العوامل المختلفة، وتحليل السيناريوهات البديلة بدرجة أعلى من المرونة والدقة. الأمر الذي مكنه من الخروج بقرارات إنتاج وتسعير وتوزيع أكثر واقعية وتوافقا مع البيئة التشغيلية الفعلية، بعيدا عن الأساليب التقليدية التي غالبا ما تتسم بالجمود.

وكذلك يبن الجدول التالي مقارنة بين نقطة التعادل في الوضع التقليدي والمنطق الضبابي

جدول (3-10)

المقارنة بين نقطة التعادل في الوضع التقليدي والمنطق الضبابي

| التفاصيل | الوضع التقليدي | | المنطق الضبابي | |
|---|---|---|---|---|
| | المنتج الاول | المنتج الثاني | المنتج الاول | المنتج الثاني |
| نقطة التعادل بالوحدات للمزيج | 36740 | | 36696 | |
| نقطة التعادل للمنتج | 26298 | 10442 | 24953 | 11743 |

تم استخراج نقطة التعادل للمزيج في الوضع التقليدي عن طريق المعادلات التالية :

هامش المساهمة للوحدة الواحدة للمنتج الاول = سعر البيع – التكلفة المتغير

= 102000 – 44920 = 57080 دينار

هامش المساهمة للوحدة الواحدة للمنتج الثاني = 104000 – 58580= 45420 دينار

هامش المساهمة الاجمالي للمنتج الاول = هامش المساهمة للوحدة الواحدة للمنتج الاول * حجم المبيعات

= 57080 * 48821.2= = 2786714096 دينار

هامش المساهمة الاجمالي للمنتج الثاني = 45420 * 19385 = 880466700 دينار

هامش المساهمة الاجمالي لمزيج المبيعات = 2786714096 + 880466700

= 3667180796 دينار

المعدل الموزون لعائد المساهمة للوحدة = هامش المساهمة الاجمالي للمزيج \ حجم المبيعات الاجمالي

= 3667180796 \ (48821.2+ 19385 )

= 53766 دينار للوحدة

نقطة التعادل للمزيج بالوحدات = التكاليف الثابتة \ المعدل الموزون لعائد المساهمة للوحدة

= 1975338716 \ 53766

= 36740 وحدة

نقطة التعادل للمنتج الاول = نقطة التعادل للمزيج * (حجم المبيعات للمنتج الاول \ اجمالي المبيعات )

= 36739 * (48821.2 / 68206.2)

= 26298 وحدة

نقطة التعادل للمنتج الثاني = 36740*(19385 / 68206.2)

= 10442 وحدة

وبنفس الطريقة تم استخراج نقطة التعادل في ظل المنطق الضبابي .

وكما موضح في الجدول (3-10) ان نقطة التعادل في الوضع التقليدي تم حسابها بناء على افتراضات ثابتة وواضحة تتعلق بالتكاليف الثابتة والتكاليف المتغيرة وسعر البيع، ما يؤدي إلى نتائج دقيقة ظاهريا لكنها غالبا ما تكون محدودة في تمثيل الواقع، خاصة في البيئات الإنتاجية المعقدة التي تتسم بعدم اليقين أو التغير المستمر في المتغيرات الاقتصادية والتشغيلية. بلغ عدد وحدات المزيج اللازمة للوصول إلى نقطة التعادل وفق هذا النموذج 36740 وحدة، توزعت بين المنتج الأول بـ 26298 وحدة والمنتج الثاني بـ 10442 وحدة.

أما في ظل تطبيق المنطق الضبابي، والذي يعد أحد تطبيقات الذكاء الاصطناعي القادر على التعامل مع الغموض والبيانات غير المؤكدة أو غير الصريحة، فقد تم إعادة تقييم نقطة التعادل بناء على نطاقات احتمالية بدلا من القيم الثابتة. وقد أتاح هذا النموذج تمثيلا أكثر مرونة وواقعية لسلوك التكاليف والإيرادات ضمن الظروف التشغيلية الفعلية. ووفقا لهذا الإطار، بلغت نقطة التعادل بالوحدات للمزيج 36696 وحدة، أي بانخفاض طفيف عن القيمة المحسوبة بالطريقة التقليدية. كما تغير توزيع نقطة التعادل بين المنتجين، حيث انخفضت الحاجة من المنتج الأول إلى 24953 وحدة، في حين ارتفعت الحاجة من المنتج الثاني إلى 11743 وحدة.

هذا التباين في النتائج بين النموذجين يشير إلى أن استخدام المنطق الضبابي يسهم في إعادة توزيع أكثر واقعية للموارد الإنتاجية، مع إتاحة تصور أعمق لتأثير التغيرات الطفيفة في التكاليف أو المبيعات على الاداء العام للنظام الإنتاجي. وعليه، فإن تطبيق المنطق الضبابي في هذا السياق لا يعد فقط بديلا حسابيا، بل يمثل تحول مفاهيمي نحو استخدام أدوات تحليلية أكثر تكيفا مع بيئات العمل المعقدة وغير المستقرة، مما يدعم عملية اتخاذ القرار ويعزز من فعالية التخطيط الاستراتيجي في الشركات.

لقد تناول هذا الفصل الجوانب التطبيقية للبحث، بدءا من عرض معلومات الشركة عينة الدراسة، مرورا بتحليل دالة التكاليف باستخدام الانحدار الخطي المتعدد، وانتهاء بتطبيق المنطق الضبابي لتحليل العلاقة بين التكاليف والحجم والربح في بيئة تتسم بعدم اليقين. وقد أظهرت التطبيقات العملية إمكانية توظيف الأدوات الإحصائية وتقنيات الذكاء الاصطناعي بشكل متكامل لتقديم نماذج أكثر دقة ومرونة في تحليل البيانات المحاسبية. إن هذا التكامل يسهم في دعم متخذ القرار عن طريق تقديم مؤشرات أكثر وضوحا وواقعية، ما ينعكس إيجابا على جودة القرارات الإدارية وفاعليتها في مواجهة التحديات المختلفة وتحقيق الأهداف الاستراتيجية للشركة.

وفي ضوء ما تم التوصل إليه من نتائج كمية وتحليلية، يمهد هذا الفصل للانتقال إلى الفصل التالي، الذي سيستعرض أبرز الاستنتاجات المستخلصة من الدراسة، وما تحمله من دلالات عملية تسهم في تحسين جودة القرارات الادارية .

# الفصل الرابع

# الاستنتاجات والتوصيات

**المبحث الاول : الاستنتاجات**

**المبحث الثاني : التوصيات**

# المبحث الاول

## الاستنتاجات

بعد ان استعرض الفصل التطبيقي كافة الاجراءات العملية بدءا من عرض معلومات الشركة عينة البحث وتحليل دالة التكاليف باستخدام الانحدار الخطي المتعدد وانتهاء بتطبيق المنطق الضبابي على بيانات الشركة، يسلط هذا المبحث الضوء على اهم الاستنتاجات التي توصل اليها الباحث عن طريق الجانب النظري والجانب التطبيقي وكما هو موضح ادناه :

1. ثبات صحة الفرض القائل بأنه " التكامل بين تحليل الانحدار الخطي المتعدد وتحليل التكلفة - الحجم - الربح في ظل المنطق الضبابي يؤدي الى توفير معلومات ملائمة تساعد في تحسين جودة القرارات الإدارية " وجاء هذا الفرض متسقا مع هدف البحث والدراسة النظرية والدراسة التطبيقية التي قام بها الباحث .
2. ان الشركة عينة البحث ليس لديها قسم خاص بالتكاليف وبالتالي ليس لديها بيانات عن التكاليف المتغيرة للوحدة الواحدة والتكاليف الثابتة الاجمالية .
3. ان تحليل التكلفة والحجم والربح من الادوات الادارية المهمة التي تساعد الادارة على فهم العلاقة بين التكاليف وحجم المبيعات والارباح .
4. ان الانحدار الخطي المتعدد احد الادوات الاحصائية المهمة التي تساعد على فهم العلاقة بين المتغيرات المستقلة والمتغير التابع.
5. المنطق الضبابي له دور كبير في التنبؤ والتحليل في ظل الاوضاع التي تتسم بالغموض وعدم اليقين .
6. اظهرت نتائج تحليل الانحدار الخطي المتعدد ان النموذج الاحصائي الخاص بالشركة عينة البحث و الذي تم استخراجه بواسطة برنامج (Minitab) يتمتع بدرجة تفسير عالية ودلالة معنوية قوية حسب اختبارات احصائية مثل اختبار (T,F,R-sq Adj) مع عدم وجود مشكلة الارتباط الذاتي و الارتباط الخطي .
7. توصلت الدراسة عن طريق تطبيق المنطق الضبابي إلى تحسينات ملموسة في عدة مؤشرات للشركة، إذ أظهرت النتائج تغيّرات إيجابية في حجم المبيعات والتكاليف والأرباح، مما يعكس قدرة هذا المنهج على تقديم رؤى أدق وأكثر مرونة في التعامل مع البيانات غير الدقيقة أو غير المؤكدة. وقد ساهم استخدام المنطق الضبابي في تقديم تقديرات أكثر واقعية للمتغيرات ، وعليه، فإن المنطق الضبابي يعزز من جودة القرار الإداري ويقلل من مستويات المخاطرة المرتبطة بالتقدير البشري أو التغيرات المفاجئة في بيئة العمل.
8. يتضح عن طريق النتائج السابقة انه يمكن استخدام معادلة الانحدار الخطي المتعدد لتقدير معادلة خط انحدار التكاليف .
9. المنطق الضبابي يوفر رؤية مستقبلية شاملة عن جميع الاحتمالات عبر الرسوم ثلاثية الأبعاد .
10. المنطق الضبابي يساعد في تقليل الأخطاء الناجمة عن الحكم الشخصي.

## المبحث الثاني

## التوصيات

بناء على الاستنتاجات التي توصل اليها البحث يوصي الباحث بالاتي :

1- ضرورة تبني التكامل بين تحليل الانحدار الخطي المتعدد وتحليل التكلفة – الحجم – الربح في ظل المنطق الضبابي ضمن النماذج التحليلية التي تعتمدها الإدارة العليا، لما أثبته البحث من قدرة هذا التكامل على توفير معلومات دقيقة وملائمة تدعم اتخاذ قرارات استراتيجية فعالة.
2- إنشاء قسم متخصص في التكاليف داخل الشركة عينة البحث، مزود بكوادر مؤهلة بهدف توفير بيانات دقيقة عن التكاليف المتغيرة والثابتة، والتي تعد أساسا ضروريا لتحليل التكلفة – الحجم – الربح.
3- دمج مخرجات المنطق الضبابي ضمن أدوات دعم القرار الإداري عند تحليل سيناريوهات التكلفة والحجم والربح، لتعزيز فهم العلاقة التفاعلية بين هذه المتغيرات.
4- اعتماد الانحدار الخطي المتعدد كأداة تحليلية لتقدير دالة التكاليف داخل الشركات الصناعية.
5- اعتماد المنطق الضبابي في تحليل البيانات غير المؤكدة والتنبؤ بالظروف المستقبلية، لمرونته في التعامل مع الغموض وعدم اليقين.
6- تحديث واستخدام نماذج الانحدار المستندة إلى البيانات الفعلية بصورة دورية، لضمان استمرارية دقتها ومواءمتها للمتغيرات التشغيلية.
7- الاعتماد على تقنيات الذكاء الاصطناعي، ومنها المنطق الضبابي، لتقليل التقدير الذاتي في القرارات وتعزيز دقة التنبؤات المالية والتشغيلية.
8- اعتماد معادلات الانحدار الخطي كوسيلة قياسية لتقدير التكاليف داخل الشركات وتحسين أدوات التخطيط المالي.
9- استخدام الرسوم ثلاثية الأبعاد الناتجة عن المنطق الضبابي لدعم الفهم التفاعلي والمعمق للسيناريوهات المستقبلية.
10- تعزيز استخدام المنطق الضبابي لتحديد المتغيرات المستقبلية الحساسة وتقليل الاعتماد على التقدير الذاتي في اتخاذ القرار.

# ثبت المراجع والمصادر

- **القرءان الكريم**

**اولا : التقارير والوثائق الرسمية**

**1-** معمل اسمنت السماوة : تقارير وحدة المبيعات في الشركة 2024
**2-** معمل اسمنت السماوة : قسم الادارية : الهيكل التنظيمي للشركة
**3-** معمل اسمنت السماوة : قسم الحسابات ، كشوفات التكاليف 2024

**ثانيا : الكتب العربية**


1- احمد ،سعيد جميل .(2012) .*الموسوعة التعليمية في الرياضيات الهندسية الجزء السادس الجبر* . الطبعة الاولى ، دار الكتاب الجامعي ، الامارات العربية المتحدة .
2- ألتميمي، زهرة حسن عباس و السعدون، فوزية غالب عمر و الثعلبي ،ساهرة حسين زين .(2014) .***تحليل الانحدار***. العراق
3- ألجبوري، نصيف جاسم محمد علي و سرور ،منال جبارو فرج، مشتاق كامل،.(2012) . *المحاسبة الادارية* . العراق
4- ألركابي ، ناجي شايب .(2020) . *المحاسبة الادارية ادوات لصنع القرار في منظمات الاعمال* . الطبعة الثانية ،مطبعة الكتاب
5- ألسواعي ،خالد محمد . (2018) . ***مبادئ الاقتصاد القياسي*** .، دار الكتاب الثقافي ، الاردن
6- ألطعمة، عبد الوهاب حبش و التكريتي ، اسماعيل يحيى و عبد القادر، وليد محمد، .(2010) . *المحاسبة الادارية قضايا معاصرة* . الطبعة الاولى ،اثراء للنشر والتوزيع ، الاردن
7- ألفضل ، مؤيد محمد و نور، عبد الناصر ابراهيم والراوي ، عبد الخالق مطلك .(2010 ).*المحاسبة الادارية* . دار المسيرة للنشر والطباعة ، الاردن
8- بخيت ،حسين وفتح الله ،سحر . (2019) .*الاقتصاد القياسي*. ، دار البازوري العلمية للنشر والتوزيع ،عمان .
9- دهيرب ، محمد سمير. (2023) . *مقدمة في المحاسبة الادارية* . الطبعة الاولى ، دار العالمية ،العراق
10- سليمان ،اسامة ربيع امين . (2007 ) . *التحليل الاحصائي للبيانات باستخدام برنامج minitab* . كلية التجارة ، جامعة المنوفية ، مصر
11- كاظم ، اموري هادي .(2009) . ***مقدمة في الاقتصاد القياسي*** . دار زهران للنشر والتوزيع ، الاردن
12- يوسف ،أحمد محمود و ضو، سعيد يحيى و عاطف ، شيرين و الخولى ،هالة عبد الله و حسنين ،طارق محمد و عبد الخالق ، فاطمة و مصطفى ، مايسة و عبد العال ،حسن و كمال ، أميرة و نبيل ، أحمد (2018). ***المحاسبة الادارية*** . الطبعة الاولى

**ثالثا: البحوث والدوريات العربية**


1- إبراهيم، خالد عبد الإله .(2015) .دور اتخاذ القرارات الإدارية في تحقيق الميزة التنافسية: دراسة ميدانية في المصارف غير الحكومية العراقية (مصرف بغداد). *مجلة الغري للعلوم الإدارية والاقتصادية، 12* (35)، .344–321

2- أبو الحسن ،احمد سمير مجاهد .(2023).كشف وتقييم الاخطاء التغايريةفي نموذج الانحدار الخطي المتعدد وسيناريوهات التعامل معها . *مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية ،المجلد السابع عشر* ،العدد الثالث عشر، ص82-143

3- أبو حمور، عنان محمد، وأبو حمدة، ساره. (2022). أثر جودة المعلومات في فاعلية اتخاذ القرارات الإدارية: دراسة ميدانية من وجهة نظر مديري الإدارة الإشرافية في مراكز الوزارات الأردنية .*المجلة العربية للإدارة، 42*(2)، .197–201. https://doi.org/10.21608/aja.2022.133086.1231

4- أرهيمة ، انتصار علي و العبيد ، وفاء محمد محمد ،(2024) .اسلوب تحليل الانحدار الخطي لدراسة اثر الحكومة المؤسسية على الحد من الفساد الاداري . *مجلة التربوي* ،كلية التربية ، جامعة المرقب ،العدد 26

**5-** ألبنداري، شيماء جمال جودة .(2022) .استخدام تحليل الانحدار في تسعير تامين اجسام السفن في السوق المصرية . *مجلة البحوث التجارية* ،كلية التجارة ، جامعة الزقازيق ، *المجلد 44* ، العدد 4

6- ألدنف، محمد عمر محمد ، (2023) .إطار مقترح لتطوير تحليل العلاقة بين التكاليف / الحجم / الربح في ضوء نظرية القيود لأغراض ترشيد قرارات تخصيص الموارد وتخطيط الربحية . *مجلة البحوث المحاسبية* ، العدد الاول ،كلية التجارة ، جامعة طنطا .

7- ألرشيدي ، طارق عبد العظيم و القرنشاوي ،السيد عبد النبي .(2022) . نموذج لتقدير القيمة العادلة للاصول باستخدام المنطق الضبابي بهدف تخفيض خطأ المراجعة . *المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والتجارية ،المجلد 3 ، العدد 1* ، الجزء 2

8- ألشاهد ،علي محمد عبد وابو غرسة ، محمد بشير (2023) .حاكمات المنطق الضبابي من النظرية إلى التطبيق. *Academy journal for Basic and Applied Sciences (AJBAS) Volume 5* ( 4)

9- ألمشاري، محمد صالح، الشريف، أحمد زين، الزهراني، نواف أحمد، صديق، وائل سعيد، ومحمد، أشرف فؤاد .(2024) .تطبيقات الإدارة للذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرارات الإدارية: دراسة تطبيقية على شركة الاتصالات السعودية .*المجلة الدولية للعلوم المالية والإدارية والاقتصادية، 3* (4). https://doi.org/10.59992/IJFAES.2024.v3n4p4

10- ألمشوط، محمد سعد فهد. (2023). *أثر جودة المعلومات على فاعلية اتخاذ القرار الإدارية: دراسة ميدانية على وزارة الداخلية الكويتية*(4)14 .

11- ألمليكي ،حمود محسن قاسم .(2025). تصور مقترح لتحسين جودة اتخاذ القرارات بالجامعات اليمنية في ضوء بعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي . مجلة جامعة البيضاء ، عدد خاص بأبحاث المؤتمر العلمي الخامس لجامعة البيضاء ،7(1)

12- أليلس، سرى وليد إسماعيل، &الشريفي، نبأ كريم تعبان. (2024 ) *دور الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة القرارات الإدارية* .مجلة كلية الكوت الجامعة، عدد خاص، المؤتمر العلمي السابع للعلوم الإدارية والاقتصادية، 406–420.

13- أليوسف، ليانا خضر؛ شاهين، علي؛ عبد الرحمن، نسرين (2023) أثر إدارة المعرفة في تحسين جودة القرارات: دراسة تطبيقية على جامعة الوادي الدولية الخاصة .*مجلة جامعة البعث، 45*(24).

14- أليوسف، هاني، الراجحي، ماجد، العمري، حسن، و الشهري، فهد. (2021). أثر مهارات اتخاذ القرار على الأداء الوظيفي: دراسة ميدانية على عينة من القيادات الأكاديمية في الجامعات السعودية .*مجلة العلوم التربوية والنفسية*، 5(4)، 45–60. https://doi.org/10.26389/AJSRP.H031020

15- باسيلي، مايكل صموئيل الفونس والسيد ، عبد العظيم محمد عبد العظيم .(2024) . نموذج مقترح لإدارة تكاليف دورة حياة المنتج باستخدام المنطق الضبابي في بيئة التصنيع المصرية: دراسة حالة . *المجلة العربية للادارة ، المجلد 44 العدد 3*

16- جعفر، رائد سلمان .(2022) . التنبؤ بمؤشر جودة المياه السطحية باستخدام التحليل التمييزي والانحدار الخطي المتعدد. *مجلة جامعة حماة ، المجلد الخامس، العدد 20*

17- خليل ،محمد زهير .(2023) .دراسة في الانحدار الخطي المتعدد واثره على عدد الطلبة المقبولين في الكليات الحكومية والاهلية للمجموعة الهندسية في العراق . *مجلة الدراسات المستدامة ،المجلد الخامس* ، العدد الثالث ، ص 935-959 .

18- خليل، محمد عبد الرزاق محمد حمو. (2019). *تأثير فاعلية نظم المعلومات الإدارية في تعزيز عملية صنع القرارات الإدارية: دراسة استطلاعية في المصارف التجارية في العراق* . مجلة الإدارة والاقتصاد، 42(120) . https://doi.org/10.31272/JAE.42.2019.121.13

19-شاحوت ،محمد ابو بكر و شتوان ، علي قاسم .(2023) . التنبؤ بحجم المبيعات باستخدام اسلوب الانحدار الخطي المتعدد . *مجلة البحوث التقنية ،المجلد1* ،العدد1،ليبيا

20- صالح ،سمير ابو الفتوح وصالح ، هبة جلال عيد. (2021) .نموذج مقترح لقياس التكلفة علي أساس النشاط المرتكزة علي الأداء باستخدام المنطق الضبابي - دراسة تطبيقية. *المجلة المصرية للدراسات التجارية ، المجلد 45*، العدد3 ، الصفحة 26-50

21- صالح، أحمد صلاح؛ فايد، هناء عبد القادر سيد؛ فراج، محمد محمد .(2019) .أثر توافر متطلبات إدارة المعرفة على اتخاذ القرارات في شركات السياحة فئة "أ" بالقاهرة .*المجلة الدولية للتراث والسياحة والضيافة، 13* (1)، جامعة الفيوم – كلية السياحة والفنادق.

22- صوفية ، كريمة ابراهيم محمد . (2024) . كفاءة نموذج الانحدار الخطي المتعدد في تحديد العوامل المؤثرة في مرضى السكري .*Vol.(37) Journal of Basic Sciences*

23- عمار, شلابي.(2020) . تحليل التعادل كأداة إدارية لصنع القرار في الشركة الاقتصادية دراسة حالة مؤسسة "بريمكس الشرق" سكيكدة" . *مجلة اضافات اقتصادية ،المجلد 4* ، العدد 2 ، الصفحات 150-169 ، الجزائر

24- عنفليص,حسناء غازي وشهيد، رزان حسين .(2020). بناء نظام ضبابي لمدخل التكلفة على أساس الأداء لتقييم أداء الأنشطة (دراسة حالة على الشركة السورية للإسمنت ومواد البناء في محافظة حماة). *مجلة جامعة القدس المفتوحة للبحوث الإدارية والاقتصادية - المجلد ( 5)* ، العدد ( 13 )

25- عودة ،امنة عباس ومحمد، محمود اسماعيل .(2018) . استخدام اسلوب الانحدار الخطي البسيط في تفسير المتغيرات المؤثرة في ظاهرة كمية الانتاج لمبيعات الدعاية . *مجلة دراسات محاسبية ومالية* ، عدد خاص بالمؤتمر الوطني الثالث لسنة 2018 لطلبة الدراسات العليا .

26- عيسى ،اسيل مسلم و حمزة ،زينب فالح .(2023) .استخدام دالة الانحدار الخطي البسيط لتقطيع صور اهوار حمرين لعامي 2021/2020 – 2022/2021 . *مجلة كلية الرافدين الجامعة للعلوم ، العدد 68* ، الصفحة 68-74

27- قحطان ،منير علي مدهش .( 2021 ) .اثر السلوك غير المتماثل للتكلفة على تحليل التكلفة – الحجم – الربح وانعكاساته على جودة معلومات المحاسبة الادارية (دراسة تطبيقية ).*مجلة العلوم التربوية والدراسات الانسانية ،مجلد 7* العدد 16 ، جامعة تعز . اليمن

28- كاظم، وسن جواد. (2022). أثر نظم المعلومات الإدارية في اتخاذ القرار الإداري: دراسة تطبيقية في كلية التمريض / جامعة ميسان .*مجلة الريادة للمال والأعمال، 3*(3)، .49–44 https://doi.org/10.56967/ejfb2022175

29- محمد، علي إدريس، مسعود، محمد سليمان، والهمالي، صالح الهمالي. (2021). دور نظم المعلومات الإدارية في جودة القرارات الإدارية: دراسة ميدانية على موظفي المستويات الإدارية الوسطى والدنيا بالمعاهد العليا العامة بمدينة اجدابيا .*مجلة الجامعي*، العدد 34،

30- محمود، شيماء عبد الفتاح. (2019لح). تأثير المتغير الضبابي على التكاليف الكلية لنموذج المخزون المختلط. *مجلة كلية التجارة للبحوث العلمية* - جامعة الإسكندرية، *المجلد 56* ، العدد 1

31- ناصر، ماجد حميد ،(2022) . تحليل الاداء الاقتصادي لصناعة الفنادق باستخدام اسلوب نقطة التعادل دراسة حالة – شركة فندق – المنصور. *Multidisciplinary International Journal* ,No. 8, .

32- ياس، علي طه .(2024) .دور نظم المعلومات الإدارية في عملية اتخاذ القرارات الإدارية للمنظمة: دراسة تطبيقية في أمانة بغداد العامة .*المجلة العراقية للعلوم الإدارية*، (49)12، 848–864.

**رابعا : الرسائل والاطاريح العربية**


1- ألظالمي ، اياد رحيم جلفان .(2021) . *استعمال المنطق الضبابي في تفعيل تطبيق التكلفة على اساس النشاط المرتكز على الاداء* . (رسالة ماجستير ، كلية الادارة والاقتصاد ،جامعة الكوفة )

2- ألقصراوي، غادة .(2016) .*دور إدارة الموارد البشرية في صنع القرارات الإدارية في جامعات جنوب الضفة الغربية* (رسالة ماجستير، جامعة القدس المفتوحة، فلسطين).

3- عطوان ،الاء فلاح حسن . (2017) **.** *دراسة الارتباط القانوني في نماذج الانحدار الخطي واللاخطي دراسة تطبيقية* . (رسالة ماجستير ، جامعة كربلاء ،كلية الادارة والاقتصاد )

4- فرحاتي ،حفصية و خالدي، وجدان .(2024) .*نموذج تحليل التكلفة ،الحجم والربح كاستراتيجية لرفع مردودية الشركة الاقتصادية دراسة حالة شركة الاسمنت تبسة "الوحدة التجارية "* .( رسالة ماجستير، جامعة الشهيد الشيخ العربي ،كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير ، قسم العلوم المالية والمحاسبة )

5- فقها، نوال محمود فياض .(2021) .*أثر جودة نظم المعلومات الإدارية على فعالية اتخاذ القرار في وحدات الحكم المحلي الفلسطينية من وجهة نظر العاملين فيه: جودة المعلومات متغير وسيط* (رسالة ماجستير، جامعة القدس المفتوحة، فلسطين).


**خامسا : المؤتمرات العربية**


1- الانصاري ،احمد عبد الرزاق محمد و الرباصي ، احمد غالب والصلوي ، فهمي محمد احمد و السامعي ، الياس عبد الله عقلان ،(2021) .استخدام نموذج الانحدار الخطي البسيط Simple linear Regressionونموذج انحدار بوكس كوكس Box- Cox Regression في تحليل اثر الصادرات على الناتج المحلي الاجمالي في الجمهورية اليمنية للفترة (1990-2015) . *المؤتمر الدولي للتكنلوجيا والعلوم والادارة 2021*


**سادسا : الكتب الاجنبية**


**1-** Anderson , D. R., Williams, T. A. , Camm , J. D. , Cochran , J. J. & Sweeney D. J. . (2017) **.** ***Statistics for Business & Economics*** **.** Printed in United States of America Print Number: 01 Print Year: 2017 .

2- Atkinson , A. A., Kaplan, R. S., Matsumura, E. M.& Young, S. M. (2012) . *MANAGEMENT ACCOUNTING Information for Decision-Making and Strategy Execution* **.** S I X T H E D I T I O N , by Pearson Education, Inc , New Jersey , the United States of America

3- Atrill , P.& McLaney, E. .(2021) . *MANAGEMENT ACCOUNTING FOR DECISION MAKERS* . Tenth edition, Harlow, England ; New York

4- Bhimani ,AL., Horngren, C. T., Datar , S. M.& Rajan , M. V.(2019) **.** *MANAGEMENT AND COST ACCOUNTING* **.** Seventh Edition,
5- Blocher , E. J., Juras , P. E.&Smith , S. D. , (2022) **.** *Cost Management A Strategic Emphasis* **.** Ninth Edition , McGraw Hill LLC,
6- Braun, K. W. , Tietz, W, M.,(2015) . *Managerial Accounting* . Fourth Edition Global Edition
7- Datar ,S. M.& Rajan ,M. V. (2021) . *Cost Accounting A MANAGERIAL EMPHASIS* **.** Seventeenth Edition , Pearson Education Limited
8- Drury ,C. . (2021) . *Management and Cost Accounting* **.** 11th Edition , Annabel Ainscow , British Library ,
9- Eldenburg ,L. G. , Wolcott ,S. K., Cook ,G. L. & Chen ,L.H. (2016) **.** *Cost Management: Measuring, Monitoring, and Motivating Performance* **.** 3rd Canadian Edition
10- Garrison ,R. H., Noreen ,E.W.& Brewer ,P.C. (2018*). Managerial Accounting* . S i x t e e n t h E d i t i o n , by McGraw-Hill Education
11- Groot, T.& Selto ,F.(2013) **.** *Advanced Management Accounting***.** Print edition printed and bound in Great Britain by Ashford Colour Press,
12- Hilton ,R.W.& Platt ,D. E.(2020) **.***Managerial Accounting Creating Value in a Dynamic Business Environment* **.**12ed, by McGraw-Hill Education, the United States
13- Hilton ,R.W.(2011) . *Managerial Accounting Creating Value in a Dynamic Business Environment* **.** Ninth edition, Published by McGraw-Hill/Irwin
14- Hooda ,D. S. & Raich ,v. (2017) . *Fuzzy Logic Models and Fuzzy Control An Introduction.* By ALPHA SCIENCE INTERNATIONAL LTD.
15- Jones, T., Atkinson ,H., Lorenz, A.& Harris,P.(2012*)* . *Strategic Managerial Accounting: Hospitality, Tourism and Events Applications* **.** British Library
16- Jonick,C.(2017) .*Principles of ACCOUNTING MANAGERIAL* . University of North Georgia Press Dahlonega, Georgia
17- Lesik ,S.A. . (2019) . *Applied Statistical Inference with MINITAB* **.**Second Edition

**18-** MONTGOMERY,D. C. , PECK , E. A. & VINING G. G . (2012) . *INTRODUCTION TO LINEAR REGRESSION ANALYSIS* . Fifth Edition

19- Mowen ,M.M., Hansen ,D.R., Heitger ,D.L.(2014) **.** *Cornerstones of Managerial Accounting* **.** Fifth Edition, South-Western, Cengage Learning , USA

20- Naci,B.(2022). **.***FUZZY LOGIC APPLICATIONS IN CIVIL ENGINNERING***.** by iksad publishing house

21- Natick, M.A . (2018***)*** . *Fuzzy Logic Toolbox™ User's Guide*. by The Math Works, Inc.

22- Needles,B.E., Powers, .M &Crosson ,S.V. (2011) **.** *Financial and Managerial Accounting* **.** Ninth Edition , Library of Congress

23- Russell, S. J., & Norvig, P. (2021). Artificial Intelligence: A Modern Approach (4th ed.). Pearson Education.

24- Warren ,C.S., Reeve , J.M., Duchac , J.E. (2018) **.** *Financial and Managerial Accounting* **.** 14th . Boston, USA .

25- WEETMAN , P..(2019*).FINANCIAL AND MANAGEMENT ACCOUNTING AN INTRODUCTION* **.** EIGHTH EDITION , Pearson Education Limited

26- WEYGANDT ,J.J., KIMMEL ,P.D., KIESO ,D.E.& ALY ,I.M .( 2018) . *Managerial Accounting Tools for Business Decision- Making* **.** 5th Edition John Wiley & Sons Canada, Ltd.

**سابعا : البحوث والدوريات الاجنبية**

1- Abazeed, R. A. M. (2019). *Factors influencing decision quality: An empirical study on managers in public institutions in Jordan*. Global Journal of Management and Business Research: A Administration and Management, 19(1), 1–6. https://journalofbusiness.org/index.php/GJMBR/article/view/2751

2- ADEDEJI, E.A. & ITUMA, N.K .(2020). . Break Even Analysis as A Management Tool for Decision Making in Babcock University Water Corporation . *European Journal of Business and Management, Vol.12*, No.21,

3- Agustin,P., Filsa,S., Ayrofal,A.& Mochamad, R.A..(2023). Cost Volume Profit (CVP) Analysis in Determining the Number of Units to Achieve Profit Targets (Case Study on Byta Hijab) . *Formosa Journal of Applied Sciences (FJAS)* , 3567-3574 .

4- Algshat ,N..(2024). Evaluating Students' Academic Progress in the Role of Fuzzy Logic. *AlQalam Journal of Medical and Applied Sciences*, 7(4):984-989.

5- Astrika,R., Pardede ,A.K.H.& Sihombing ,A..(2024) . Optimizing The Preparation Of Work Plans Using Linear Regression. *Journal of Artificial Intelligence and Engineering Applications , Vol. 4*. No. 1

*6*- Azimi, S. M. & Naimi H.M. (2019) . Designing programmable current-mode Gaussian and bell-shaped membership function . Analog Integrated Circuits and Signal Processing , *https://doi.org/10.1007/s10470-019-01567-y*

7- Chaudhari ,T.U, Patel ,;.B.& Patel, V.B.(2019) . A study of generalized bell-shaped membership function on Mamdani fuzzy inference system for Students' Performance Evaluation. *World Journal of Advanced Research and Reviews , Vol 3*, NO 2, P 83-90 .

8- Daniya , T., Geetha, . M, Kumar , B. S.& Cristin . R .(2020) . Least Square Estimation of Parameters for Linear Regression . *International Journal of Control and Automation , Vol. 13*, No. 2, pp. 447 – 452

9- Dao ,P.T., Anh ,N.M, Hung ,N.Ba . (2024) . USING LINEAR REGRESSION ANALYSIS TO PREDICT ENERGY CONSUMPTION . RESEARCH ARTICLE , DOI: https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-4590592/v1

10- Fadzil ,M.M. , Puteh,S.E.W., Aizuddin, A.N. ,Ahmed ,Z., Muhamad, N.A.& Harith, A.Z..(2023). Cost volume profit analysis for full paying patient services in Malaysia: A study protocol. PLOS. *https://doi.org/10.1371/journal.pone.0294623*

11- Gilda ,K.& Satarkar S. L. (2022) . Analytical overview of defuzzification methods. *International Journal of Advance Research, Ideas and Innovations in Technology , Volume 6*, Issue 2 , p359-365

12- Gupta,S., Biswas ,P.K.& Aljafari B.(2022). Modelling, simulation and performance comparison of different membership functions based fuzzy

logic control for an active magnetic bearing system. *The Journal of Engineering* , DOI: 10.1049/tje2.12229

13- Imeni ,M. .(2020) **.** Fuzzy Logic in Accounting and Auditing . *Journal of Fuzzy Extension & Applications* , *Vol. 1*, No. 1 ,P69–75

14- Jain ,A.& Sharma,A..(2020) . . MEMBERSHIP FUNCTION FORMULATION METHODS FOR FUZZY LOGIC SYSTEMS: A COMPREHENSIVE REVIEW **.** *JOURNAL OF CRITICAL REVIEWS* , VOL 7 , ISSUE 19 ,P 8717-8733 .

15- Kambalimath ,S. & Deka , P.C..(2020). A basic review of fuzzy logic applications in hydrology and water resources. https://doi.org/10.1007/s13201-020-01276-2 .

16- Kindzeka, K.C.(2023) **.** Impact of Artificial Intelligence on Accounting, Auditing and Financial Reporting. *American Journal of Computing and Engineering* , *Vol.6*, Issue 1, pp 29 – 34 .

17- Kumari ,K.& Yadav ,S..(2018) . Linear Regression Analysis Study **.** *Journal of the Practice of Cardiovascular Sciences | Published by Wolters Kluwer – Medknow* , http://www.j-pcs.org on Friday, May 4, 2018, IP: 192.168.0.149]

18- Mahmood , S.H.(2024) **.** Estimating Models and Evaluating their Efficiency under Multicollinearity in Multiple Linear Regression: A Comparative Study **.** *ZANCO Journal of Humanity Sciences, Vol.28* ,Issue 5 , PP 264 - 277

19- Mukhodeni ,M.M., John, B.& Natasha ,R. (2022). .THE APPLICATION OF COST VOLUME PROFIT ANALYSIS IN THE SOUTH AFRICAN MINIBUS TAXI INDUSTRY. *Issues in Social and Environmental Accounting: 2460-6081 Special Issue Volume 2*, pp 168-179 DOI

20- Nicholas, A. I., & Hilary, A. C. (2016). Understanding the impact of regression and correlation analysis in enhancing decision making. *International Journal of Marketing and Technology*, 6(11), 17–32. http://www.ijmra.us

21- Nworie, G.O.,Okafor, T.G. ,Igwebuike,C.C.& Innocent ,O..(2023) . Utilizing Cost-Volume-Profit Analysis for Informed Decision Making in Small Business Management . *CENTRAL ASIAN JOURNAL OF*

*INNOVATIONS ON TOURISM MANAGEMENT AND FINANCE, Volume: 04* Issue: 02

22- Okpala ,K.E.& Osanebi ,C. . (2020). . Cost Accounting A MANAGERIAL EMPHASISCOST VOLUME PROFIT ANALYSIS AND PROFIT PLANNING IN MANUFACTURING SMES IN NIGERIA **.** *Asia-Pacific Management Accounting Journal, Volume 15 Issue 2***,** Department of Accounting, Faculty of Management Sciences, Redeemer's University, Nigeria

23- Qiu ,W., Mao ,Q. & Liu ,C..(2024) . Price prediction of polyester yarn based on multiple linear regression model . https://www.researchgate.net/publication/383982545_Price_prediction_of_polyester_yarn_based_on_multiple_linear_regression_model

24- Sennan ,S., Srinivasan,P..(2018) . Fuzzy Logic Based Energy Aware Routing Protocol for Internet of Things **.** Intelligent Systems and Applications, (http://www.mecs-press.org/)

25- Sobrinho, A.S.F.& Junior, F.G..(2020) . Type-1 fuzzy logic algorithm for low cost embedded systems. *journal Computers & Electrical Engineering ,VOL 88*

*26*- Syah ,L.Y., Nafsiah, S.N. & Saddhono ,K.(2019) . Linear regression statistic from accounting information **.** *Journal of Physics , International Conference Computer Science and Engineering : Conference Series* ***1339*** *(2019) 012131*

27- Tabbussum, R., & Dar, A. Q. (2021). Performance evaluation of artificial intelligence paradigms—artificial neural networks, fuzzy logic, and adaptive neuro-fuzzy inference system for flood prediction. *Environmental Science and Pollution Research*, https://doi.org/10.1007/s11356-021-12410-1

28- Tin ,H.H.K. (2023**).** A comparative analysis of cost-volume-profit (CVP) analysis and activity-based costing (ABC) in improving managerial decision-making**.** *Economics, Commerce and Trade Management :An International Journal (ECTIJ) ,VOL3* .https:// www.researchgate.net/publication/370526633

29- Trivani, S. A., Salsabila, N. S., Ramadhany, A., Syahnda, N., & Mukhtaruddin. (2025). *Systematic literature review: Cost-volume-profit*

*analysis of managerial decisions in MSMEs*. *Formosa Journal of Multidisciplinary Research, 4*(5), 2015–2026. https://doi.org/10.55927/fjmr.v4i5.170

30- Utami ,Y.& Mubarok ,A..(2021) . DETERMINING PRODUCTS OR SERVICES PRICING ON MSME USING BREAK EVEN POINT ANALYSIS METHOD . *International Journal of Economics, Business and Accounting Research, (IJEBAR) , Vol-5*, Issue-2

31- Widaningsih ,S..(2017). . Analisis Perbandingan Metode Fuzzy Tsukamoto, Mamdani dan Sugeno dalam Pengambilan Keputusan Penentuan Jumlah Distribusi Raskin di Bulog Sub. Divisi Regional (Divre) Cianjur **.** *Journal Informatika dan Manajemen STMIK , Vol 11*, No.1.

32- Yunior , Y. T. K. & Kusrini, A.(2018). .Integration System of Voice Recognation and DC Motor Control Using Fuzzy Logic on Smart Wheel Chair **.** *Journal of Physics: Conference Series*, doi:10.1088/1742-6596/1140/1/012053

**ثامنا : الرسائل والاطاريح الاجنبية**

1- ÇELEN, M.M.. (2022*). . IMPROVED FUZZY LOGIC BASED EDGE DETECTION METHOD ONCLINICAL IMAGES.* M.Sc. THESIS, Department of Control and Automation Engineering , ISTANBUL TECHNICAL UNIVERSITY ⋆ GRADUATE SCHOOL

**2-** Cetin ,E. .(2023). .*COMPARISON OF MACHINE AND HUMAN VISION BASED ON BRIGHTNESS AND CONTRAST USING YOLOV3 WITH FUZZY LOGIC* . A THESIS SUBMITTED TO THE GRADUATE SCHOOL OF BAHÇEŞEHİR UNIVERSITY

**تاسعا : المؤتمرات الاجنبية**

1- Firdausy Miftah Alfian, Utami Ema, Hartanto Anggit Dwi .(2022) . **. Comparison Analysis of Fuzzy Sugeno & Fuzzy Mamdani for Household Lights .** 1st International Conference on Science and Technology Innovation (ICoSTEC) February, 26 2022. Yogyakarta, Indonesia

# الملاحق

## ملحق رقم 1 : قيم F الجدولية

F-table (5%)

F.05(v1,v2) 5% significance level

| v2 \v1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 161.448 | 199.500 | 215.707 | 224.583 | 230.162 | 233.986 | 236.768 | 238.882 | 240.543 | 241.882 |
| 2 | 18.513 | 19.000 | 19.164 | 19.247 | 19.296 | 19.330 | 19.353 | 19.371 | 19.385 | 19.396 |
| 3 | 10.128 | 9.552 | 9.277 | 9.117 | 9.013 | 8.941 | 8.887 | 8.845 | 8.812 | 8.786 |
| 4 | 7.709 | 6.944 | 6.591 | 6.388 | 6.256 | 6.163 | 6.094 | 6.041 | 5.999 | 5.964 |
| 5 | 6.608 | 5.786 | 5.409 | 5.192 | 5.050 | 4.950 | 4.876 | 4.818 | 4.772 | 4.735 |
| 6 | 5.987 | 5.143 | 4.757 | 4.534 | 4.387 | 4.284 | 4.207 | 4.147 | 4.099 | 4.060 |
| 7 | 5.591 | 4.737 | 4.347 | 4.120 | 3.972 | 3.866 | 3.787 | 3.726 | 3.677 | 3.637 |
| 8 | 5.318 | 4.459 | 4.066 | 3.838 | 3.687 | 3.581 | 3.500 | 3.438 | 3.388 | 3.347 |
| 9 | 5.117 | 4.256 | 3.863 | 3.633 | 3.482 | 3.374 | 3.293 | 3.230 | 3.179 | 3.137 |
| 10 | 4.965 | 4.103 | 3.708 | 3.478 | 3.326 | 3.217 | 3.135 | 3.072 | 3.020 | 2.978 |
| 11 | 4.844 | 3.982 | 3.587 | 3.357 | 3.204 | 3.095 | 3.012 | 2.948 | 2.896 | 2.854 |
| 12 | 4.747 | 3.885 | 3.490 | 3.259 | 3.106 | 2.996 | 2.913 | 2.849 | 2.796 | 2.753 |
| 13 | 4.667 | 3.806 | 3.411 | 3.179 | 3.025 | 2.915 | 2.832 | 2.767 | 2.714 | 2.671 |
| 14 | 4.600 | 3.739 | 3.344 | 3.112 | 2.958 | 2.848 | 2.764 | 2.699 | 2.646 | 2.602 |
| 15 | 4.543 | 3.682 | 3.287 | 3.056 | 2.901 | 2.790 | 2.707 | 2.641 | 2.588 | 2.544 |
| 16 | 4.494 | 3.634 | 3.239 | 3.007 | 2.852 | 2.741 | 2.657 | 2.591 | 2.538 | 2.494 |
| 17 | 4.451 | 3.592 | 3.197 | 2.965 | 2.810 | 2.699 | 2.614 | 2.548 | 2.494 | 2.450 |
| 18 | 4.414 | 3.555 | 3.160 | 2.928 | 2.773 | 2.661 | 2.577 | 2.510 | 2.456 | 2.412 |
| 19 | 4.381 | 3.522 | 3.127 | 2.895 | 2.740 | 2.628 | 2.544 | 2.477 | 2.423 | 2.378 |
| 20 | 4.351 | 3.493 | 3.098 | 2.866 | 2.711 | 2.599 | 2.514 | 2.447 | 2.393 | 2.348 |
| 21 | 4.325 | 3.467 | 3.072 | 2.840 | 2.685 | 2.573 | 2.488 | 2.420 | 2.366 | 2.321 |
| 22 | 4.301 | 3.443 | 3.049 | 2.817 | 2.661 | 2.549 | 2.464 | 2.397 | 2.342 | 2.297 |
| 23 | 4.279 | 3.422 | 3.028 | 2.796 | 2.640 | 2.528 | 2.442 | 2.375 | 2.320 | 2.275 |
| 24 | 4.260 | 3.403 | 3.009 | 2.776 | 2.621 | 2.508 | 2.423 | 2.355 | 2.300 | 2.255 |
| 25 | 4.242 | 3.385 | 2.991 | 2.759 | 2.603 | 2.490 | 2.405 | 2.337 | 2.282 | 2.236 |
| 26 | 4.225 | 3.369 | 2.975 | 2.743 | 2.587 | 2.474 | 2.388 | 2.321 | 2.265 | 2.220 |
| 27 | 4.210 | 3.354 | 2.960 | 2.728 | 2.572 | 2.459 | 2.373 | 2.305 | 2.250 | 2.204 |
| 28 | 4.196 | 3.340 | 2.947 | 2.714 | 2.558 | 2.445 | 2.359 | 2.291 | 2.236 | 2.190 |
| 29 | 4.183 | 3.328 | 2.934 | 2.701 | 2.545 | 2.432 | 2.346 | 2.278 | 2.223 | 2.177 |
| 30 | 4.171 | 3.316 | 2.922 | 2.690 | 2.534 | 2.421 | 2.334 | 2.266 | 2.211 | 2.165 |
| 40 | 4.085 | 3.232 | 2.839 | 2.606 | 2.449 | 2.336 | 2.249 | 2.180 | 2.124 | 2.077 |
| 50 | 4.034 | 3.183 | 2.790 | 2.557 | 2.400 | 2.286 | 2.199 | 2.130 | 2.073 | 2.026 |
| 60 | 4.001 | 3.150 | 2.758 | 2.525 | 2.368 | 2.254 | 2.167 | 2.097 | 2.040 | 1.993 |
| 70 | 3.978 | 3.128 | 2.736 | 2.503 | 2.346 | 2.231 | 2.143 | 2.074 | 2.017 | 1.969 |
| 80 | 3.960 | 3.111 | 2.719 | 2.486 | 2.329 | 2.214 | 2.126 | 2.056 | 1.999 | 1.951 |
| 90 | 3.947 | 3.098 | 2.706 | 2.473 | 2.316 | 2.201 | 2.113 | 2.043 | 1.986 | 1.938 |
| 100 | 3.936 | 3.087 | 2.696 | 2.463 | 2.305 | 2.191 | 2.103 | 2.032 | 1.975 | 1.927 |

## ملحق رقم 2 : قيم T الجدولية

# *t* Table

| cum. prob | $t_{.50}$ | $t_{.75}$ | $t_{.80}$ | $t_{.85}$ | $t_{.90}$ | $t_{.95}$ | $t_{.975}$ | $t_{.99}$ | $t_{.995}$ | $t_{.999}$ | $t_{.9995}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| one-tail | 0.50 | 0.25 | 0.20 | 0.15 | 0.10 | 0.05 | 0.025 | 0.01 | 0.005 | 0.001 | 0.0005 |
| two-tails | 1.00 | 0.50 | 0.40 | 0.30 | 0.20 | 0.10 | 0.05 | 0.02 | 0.01 | 0.002 | 0.001 |
| df | | | | | | | | | | | |
| 1 | 0.000 | 1.000 | 1.376 | 1.963 | 3.078 | 6.314 | 12.71 | 31.82 | 63.66 | 318.31 | 636.62 |
| 2 | 0.000 | 0.816 | 1.061 | 1.386 | 1.886 | 2.920 | 4.303 | 6.965 | 9.925 | 22.327 | 31.599 |
| 3 | 0.000 | 0.765 | 0.978 | 1.250 | 1.638 | 2.353 | 3.182 | 4.541 | 5.841 | 10.215 | 12.924 |
| 4 | 0.000 | 0.741 | 0.941 | 1.190 | 1.533 | 2.132 | 2.776 | 3.747 | 4.604 | 7.173 | 8.610 |
| 5 | 0.000 | 0.727 | 0.920 | 1.156 | 1.476 | 2.015 | 2.571 | 3.365 | 4.032 | 5.893 | 6.869 |
| 6 | 0.000 | 0.718 | 0.906 | 1.134 | 1.440 | 1.943 | 2.447 | 3.143 | 3.707 | 5.208 | 5.959 |
| 7 | 0.000 | 0.711 | 0.896 | 1.119 | 1.415 | 1.895 | 2.365 | 2.998 | 3.499 | 4.785 | 5.408 |
| 8 | 0.000 | 0.706 | 0.889 | 1.108 | 1.397 | 1.860 | 2.306 | 2.896 | 3.355 | 4.501 | 5.041 |
| 9 | 0.000 | 0.703 | 0.883 | 1.100 | 1.383 | 1.833 | 2.262 | 2.821 | 3.250 | 4.297 | 4.781 |
| 10 | 0.000 | 0.700 | 0.879 | 1.093 | 1.372 | 1.812 | 2.228 | 2.764 | 3.169 | 4.144 | 4.587 |
| 11 | 0.000 | 0.697 | 0.876 | 1.088 | 1.363 | 1.796 | 2.201 | 2.718 | 3.106 | 4.025 | 4.437 |
| 12 | 0.000 | 0.695 | 0.873 | 1.083 | 1.356 | 1.782 | 2.179 | 2.681 | 3.055 | 3.930 | 4.318 |
| 13 | 0.000 | 0.694 | 0.870 | 1.079 | 1.350 | 1.771 | 2.160 | 2.650 | 3.012 | 3.852 | 4.221 |
| 14 | 0.000 | 0.692 | 0.868 | 1.076 | 1.345 | 1.761 | 2.145 | 2.624 | 2.977 | 3.787 | 4.140 |
| 15 | 0.000 | 0.691 | 0.866 | 1.074 | 1.341 | 1.753 | 2.131 | 2.602 | 2.947 | 3.733 | 4.073 |
| 16 | 0.000 | 0.690 | 0.865 | 1.071 | 1.337 | 1.746 | 2.120 | 2.583 | 2.921 | 3.686 | 4.015 |
| 17 | 0.000 | 0.689 | 0.863 | 1.069 | 1.333 | 1.740 | 2.110 | 2.567 | 2.898 | 3.646 | 3.965 |
| 18 | 0.000 | 0.688 | 0.862 | 1.067 | 1.330 | 1.734 | 2.101 | 2.552 | 2.878 | 3.610 | 3.922 |
| 19 | 0.000 | 0.688 | 0.861 | 1.066 | 1.328 | 1.729 | 2.093 | 2.539 | 2.861 | 3.579 | 3.883 |
| 20 | 0.000 | 0.687 | 0.860 | 1.064 | 1.325 | 1.725 | 2.086 | 2.528 | 2.845 | 3.552 | 3.850 |
| 21 | 0.000 | 0.686 | 0.859 | 1.063 | 1.323 | 1.721 | 2.080 | 2.518 | 2.831 | 3.527 | 3.819 |
| 22 | 0.000 | 0.686 | 0.858 | 1.061 | 1.321 | 1.717 | 2.074 | 2.508 | 2.819 | 3.505 | 3.792 |
| 23 | 0.000 | 0.685 | 0.858 | 1.060 | 1.319 | 1.714 | 2.069 | 2.500 | 2.807 | 3.485 | 3.768 |
| 24 | 0.000 | 0.685 | 0.857 | 1.059 | 1.318 | 1.711 | 2.064 | 2.492 | 2.797 | 3.467 | 3.745 |
| 25 | 0.000 | 0.684 | 0.856 | 1.058 | 1.316 | 1.708 | 2.060 | 2.485 | 2.787 | 3.450 | 3.725 |
| 26 | 0.000 | 0.684 | 0.856 | 1.058 | 1.315 | 1.706 | 2.056 | 2.479 | 2.779 | 3.435 | 3.707 |
| 27 | 0.000 | 0.684 | 0.855 | 1.057 | 1.314 | 1.703 | 2.052 | 2.473 | 2.771 | 3.421 | 3.690 |
| 28 | 0.000 | 0.683 | 0.855 | 1.056 | 1.313 | 1.701 | 2.048 | 2.467 | 2.763 | 3.408 | 3.674 |
| 29 | 0.000 | 0.683 | 0.854 | 1.055 | 1.311 | 1.699 | 2.045 | 2.462 | 2.756 | 3.396 | 3.659 |
| 30 | 0.000 | 0.683 | 0.854 | 1.055 | 1.310 | 1.697 | 2.042 | 2.457 | 2.750 | 3.385 | 3.646 |
| 40 | 0.000 | 0.681 | 0.851 | 1.050 | 1.303 | 1.684 | 2.021 | 2.423 | 2.704 | 3.307 | 3.551 |
| 60 | 0.000 | 0.679 | 0.848 | 1.045 | 1.296 | 1.671 | 2.000 | 2.390 | 2.660 | 3.232 | 3.460 |
| 80 | 0.000 | 0.678 | 0.846 | 1.043 | 1.292 | 1.664 | 1.990 | 2.374 | 2.639 | 3.195 | 3.416 |
| 100 | 0.000 | 0.677 | 0.845 | 1.042 | 1.290 | 1.660 | 1.984 | 2.364 | 2.626 | 3.174 | 3.390 |
| 1000 | 0.000 | 0.675 | 0.842 | 1.037 | 1.282 | 1.646 | 1.962 | 2.330 | 2.581 | 3.098 | 3.300 |
| *z* | 0.000 | 0.674 | 0.842 | 1.036 | 1.282 | 1.645 | 1.960 | 2.326 | 2.576 | 3.090 | 3.291 |
| | 0% | 50% | 60% | 70% | 80% | 90% | 95% | 98% | 99% | 99.8% | 99.9% |
| | Confidence Level | | | | | | | | | | |

## ملحق رقم 3 : قيم D.W الجدولية عند مستوى معنوية 0.05

| n\k | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | 10 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | 0.610 | 1.400 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 0.700 | 1.356 | 0.467 | 1.896 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 0.763 | 1.332 | 0.559 | 1.777 | 0.367 | 2.287 | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | 0.824 | 1.320 | 0.629 | 1.699 | 0.455 | 2.128 | 0.296 | 2.588 | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 0.879 | 1.320 | 0.697 | 1.641 | 0.525 | 2.016 | 0.376 | 2.414 | 0.243 | 2.822 | | | | | | | | | | |
| 11 | 0.927 | 1.324 | 0.758 | 1.604 | 0.595 | 1.928 | 0.444 | 2.283 | 0.315 | 2.645 | 0.203 | 3.004 | | | | | | | | |
| 12 | 0.971 | 1.331 | 0.812 | 1.579 | 0.658 | 1.864 | 0.512 | 2.177 | 0.380 | 2.506 | 0.268 | 2.832 | 0.171 | 3.149 | | | | | | |
| 13 | 1.010 | 1.340 | 0.861 | 1.562 | 0.715 | 1.816 | 0.574 | 2.094 | 0.444 | 2.390 | 0.328 | 2.692 | 0.230 | 2.985 | 0.147 | 3.266 | | | | |
| 14 | 1.045 | 1.350 | 0.905 | 1.551 | 0.767 | 1.779 | 0.632 | 2.030 | 0.505 | 2.296 | 0.389 | 2.572 | 0.286 | 2.848 | 0.200 | 3.111 | 0.127 | 3.360 | | |
| 15 | 1.077 | 1.361 | 0.946 | 1.543 | 0.814 | 1.750 | 0.685 | 1.977 | 0.562 | 2.220 | 0.447 | 2.471 | 0.343 | 2.727 | 0.251 | 2.979 | 0.175 | 3.216 | 0.111 | 3.438 |
| 16 | 1.106 | 1.371 | 0.982 | 1.539 | 0.857 | 1.728 | 0.734 | 1.935 | 0.615 | 2.157 | 0.502 | 2.388 | 0.398 | 2.624 | 0.304 | 2.860 | 0.222 | 3.090 | 0.155 | 3.304 |
| 17 | 1.133 | 1.381 | 1.015 | 1.536 | 0.897 | 1.710 | 0.779 | 1.900 | 0.664 | 2.104 | 0.554 | 2.318 | 0.451 | 2.537 | 0.356 | 2.757 | 0.272 | 2.975 | 0.198 | 3.184 |
| 18 | 1.158 | 1.391 | 1.046 | 1.535 | 0.933 | 1.696 | 0.820 | 1.872 | 0.710 | 2.060 | 0.603 | 2.258 | 0.502 | 2.461 | 0.407 | 2.668 | 0.321 | 2.873 | 0.244 | 3.073 |
| 19 | 1.180 | 1.401 | 1.074 | 1.536 | 0.967 | 1.685 | 0.859 | 1.848 | 0.752 | 2.023 | 0.649 | 2.206 | 0.549 | 2.396 | 0.456 | 2.589 | 0.369 | 2.783 | 0.290 | 2.974 |
| 20 | 1.201 | 1.411 | 1.100 | 1.537 | 0.998 | 1.676 | 0.894 | 1.828 | 0.792 | 1.991 | 0.691 | 2.162 | 0.595 | 2.339 | 0.502 | 2.521 | 0.416 | 2.704 | 0.336 | 2.885 |
| 21 | 1.221 | 1.420 | 1.125 | 1.538 | 1.026 | 1.669 | 0.927 | 1.812 | 0.829 | 1.964 | 0.731 | 2.124 | 0.637 | 2.290 | 0.546 | 2.461 | 0.461 | 2.633 | 0.380 | 2.806 |
| 22 | 1.239 | 1.429 | 1.147 | 1.541 | 1.053 | 1.664 | 0.958 | 1.797 | 0.863 | 1.940 | 0.769 | 2.090 | 0.677 | 2.246 | 0.588 | 2.407 | 0.504 | 2.571 | 0.424 | 2.735 |
| 23 | 1.257 | 1.437 | 1.168 | 1.543 | 1.078 | 1.660 | 0.986 | 1.785 | 0.895 | 1.920 | 0.804 | 2.061 | 0.715 | 2.208 | 0.628 | 2.360 | 0.545 | 2.514 | 0.465 | 2.670 |
| 24 | 1.273 | 1.446 | 1.188 | 1.546 | 1.101 | 1.656 | 1.013 | 1.775 | 0.925 | 1.902 | 0.837 | 2.035 | 0.750 | 2.174 | 0.666 | 2.318 | 0.584 | 2.464 | 0.506 | 2.613 |
| 25 | 1.288 | 1.454 | 1.206 | 1.550 | 1.123 | 1.654 | 1.038 | 1.767 | 0.953 | 1.886 | 0.868 | 2.013 | 0.784 | 2.144 | 0.702 | 2.280 | 0.621 | 2.419 | 0.544 | 2.560 |
| 26 | 1.302 | 1.461 | 1.224 | 1.553 | 1.143 | 1.652 | 1.062 | 1.759 | 0.979 | 1.873 | 0.897 | 1.992 | 0.816 | 2.117 | 0.735 | 2.246 | 0.657 | 2.379 | 0.581 | 2.513 |
| 27 | 1.316 | 1.469 | 1.240 | 1.556 | 1.162 | 1.651 | 1.084 | 1.753 | 1.004 | 1.861 | 0.925 | 1.974 | 0.845 | 2.093 | 0.767 | 2.216 | 0.691 | 2.342 | 0.616 | 2.470 |
| 28 | 1.328 | 1.476 | 1.255 | 1.560 | 1.181 | 1.650 | 1.104 | 1.747 | 1.028 | 1.850 | 0.951 | 1.959 | 0.874 | 2.071 | 0.798 | 2.198 | 0.723 | 2.309 | 0.649 | 2.431 |
| 29 | 1.341 | 1.483 | 1.270 | 1.563 | 1.198 | 1.650 | 1.124 | 1.743 | 1.050 | 1.841 | 0.975 | 1.944 | 0.900 | 2.052 | 0.826 | 2.164 | 0.753 | 2.278 | 0.681 | 2.396 |
| 30 | 1.352 | 1.489 | 1.284 | 1.567 | 1.214 | 1.650 | 1.143 | 1.739 | 1.071 | 1.833 | 0.998 | 1.931 | 0.926 | 2.034 | 0.854 | 2.141 | 0.782 | 2.251 | 0.712 | 2.363 |

# Integration between multiple linear regression analysis and cost-volume-profit analysis under fuzzy logic and its role in improving the quality of administrative decisions

**Abstract :**

The research problem lies in the fact that the traditional analysis of cost–volume–profit (CVP) relies on clear and fixed data, such as the unit variable cost, total fixed costs, selling price, or sales volume, which can be determined with precision. However, these assumptions do not reflect practical reality, which is often characterized by uncertainty and fluctuations in prices, costs, or sales volumes.

This study aims to analyze the role that the integration of multiple linear regression analysis and cost–volume–profit (CVP) analysis under fuzzy logic can play in improving the quality of managerial decision-making within an environment marked by uncertainty and volatility. This integration represents a contemporary approach that combines traditional quantitative analytical tools with modern intelligent methods, in order to provide management with more accurate and flexible information.

The deductive and inductive approaches were adopted in the research. Fuzzy logic was implemented using MATLAB software on the data of the case study company by replacing deterministic inputs (such as quantities, prices, and costs) with fuzzy variables that account for variability and imprecision, applying fuzzy sets to describe these variables as probability ranges rather than fixed values. In addition, Minitab software was used to apply multiple linear regression and to separate costs into fixed and variable components.

The study reached several conclusions, the most significant of which is that integrating multiple linear regression analysis with cost–volume–profit analysis under fuzzy logic provides relevant information that contributes to improving the quality of managerial decisions.

**Ministry of Higher Education and Scientific Research**

**University of Karbala**

**College of Administration and Economics**

**Department of Accounting**

# Integration between multiple linear regression and cost-volume-profit analysis under fuzzy logic and its role in improving the quality of administrative decisions

**Master thesis submitted to**

**Board of the College of Administration and**

**Economics , University of Karbala ,which is Part of the Requirements for obtaining a master's Degree in accounting science**

**From the student**

**Ahmed Imad Abd Alatabe**

**Supervised by**

**Assistant Professor Dr.**

**Mohammed Wafi Abbas Al-Shammary**

**2025 A.D** **1446 A.H**